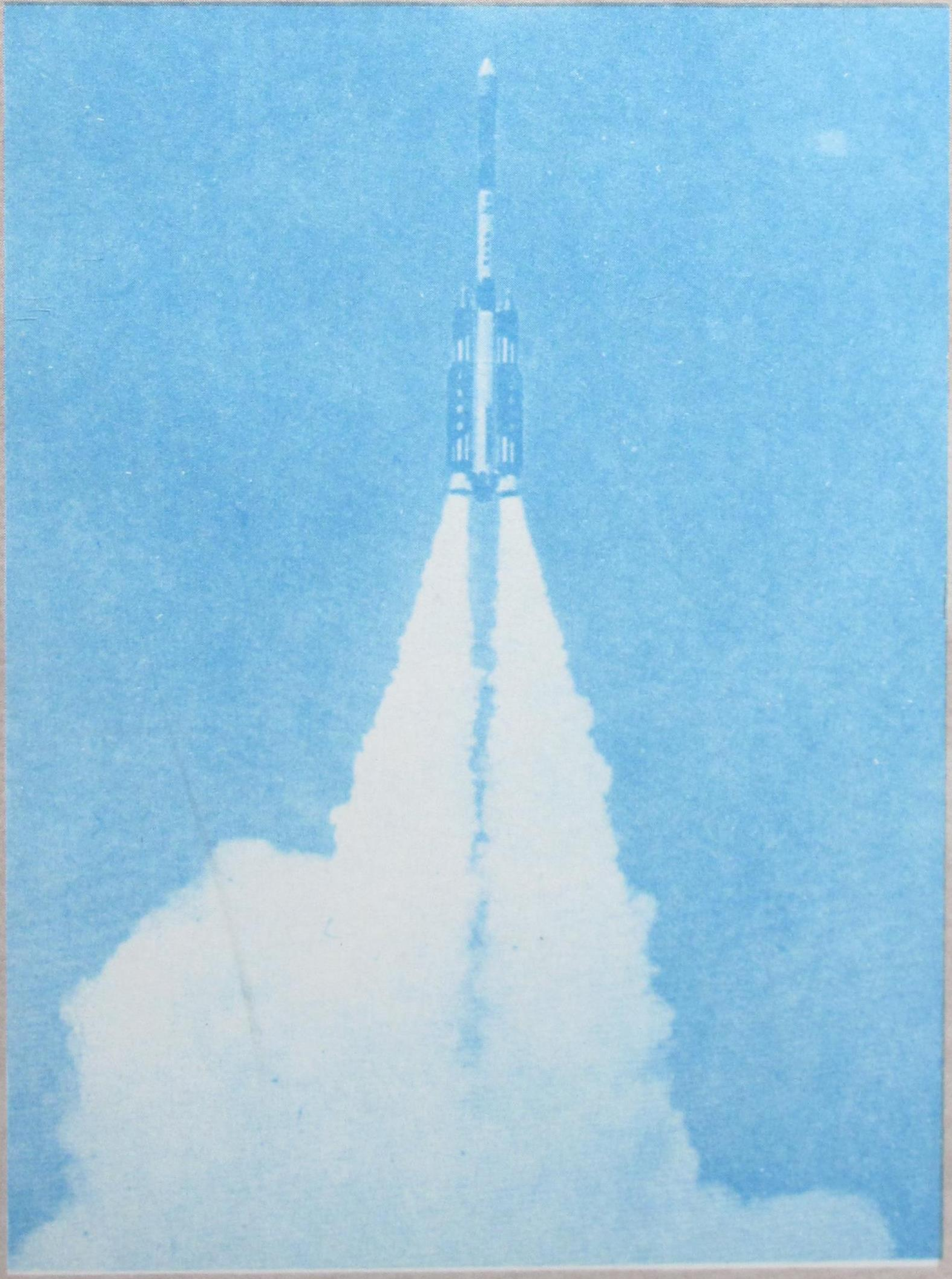
ಬಾಲವಿಜ್ಞಾನ

ಮಾಸ ಪತ್ರಿಕೆ
ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು
ಜುಲೈ 1987
ರೂ. 1-50



ಪಿ.ಎಸ್.ಎಲ್.ವಿ. ಉಡಾವಣೆ

ಸಂಚಿಕೆ - 9
ಸಂಪುಟ - 9
ಜುಲೈ 1987

ಬಾಲವಿಜ್ಞಾನ

ಪ್ರಕಾಶಕ: ಶ್ರೀ ಎಂ. ಎ. ಸೇತುರಾವ್
ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು
ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಮಂದಿರ
ಬೆಂಗಳೂರು-560 012

ಸಂಪಾದಕ ಮಂಡಳಿ: ಶ್ರೀ ಜೆ.ಆರ್ ಲಕ್ಷ್ಮಣರಾವ್
(ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕರು)
ಶ್ರೀಮತಿ ಹರಿಪ್ರಸಾದ್
ಶ್ರೀ ಅಡ್ಯನಡ್ಕ ಕೃಷ್ಣ ಭಟ್
ಶ್ರೀ ಎಂ.ಎ. ಸೇತುರಾವ್

ಚಿತ್ರಗಳು: ಶ್ರೀ ಕೆ. ಮುರಳೀಧರರಾವ್

ಈ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ

ಎ.ಎಸ್.ಎಲ್.ವಿ. ಉಡಾವಣೆ: ನಾನು ಕಂಡಂತೆ ______ 1
ಮೊಹೋಲ್ ______ 6
ಡೂರೆರ್‌ನ ಮಾಯಾಚೌಕ ______ 11
ಪರಾಗದ ಆತ್ಮಕತೆ ______ 14
ಪ್ರಾಚೀನ ಭಾರತೀಯ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ: ನಾಗಾರ್ಜುನ ______ 17

ಸ್ಥಿರ ಶೀರ್ಷಿಕೆಗಳು

ವಿಜ್ಞಾನ ವಿನೋದ, ನೀನೇ ಮಾಡಿ ನೋಡು, ನೀನು ಬಲ್ಲೆಯಾ?, ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು?, ವಿಜ್ಞಾನ ವಾರ್ತೆ, ವಿಜ್ಞಾನದ ಮುನ್ನಡೆ, ವಿಜ್ಞಾನ ಕೌತುಕ ಮತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನ ಚಕ್ರಬಂಧ.

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ ಚಂದಾದಾರರ ಗಮನಕ್ಕೆ

ವಾರ್ಷಿಕ ಚಂದಾ ಹಣವನ್ನು ಕಳುಹಿಸುವವರಿಗೆ ಪ್ರಸ್ತುತ ತಿಂಗಳ ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಕಳುಹಿಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಅಂತಹವರಿಗೆ ಹಣ ತಲಪಿದ ಮುಂದಿನ ತಿಂಗಳಿನಿಂದ ಪತ್ರಿಕೆ ಕಳಿಸಲಾಗುವುದು.

ಚಂದಾದಾರರು ಕಛೇರಿಯೊಡನೆ ವ್ಯವಹರಿಸುವಾಗ ಚಂದಾ ನಂಬರು ಅಥವಾ ರಸೀದಿ ನಂಬರು ಅಥವಾ ನೀವು ಎಂ.ಓ. ಕಳುಹಿಸಿದ ದಿನಾಂಕಗಳನ್ನು ನಮೂದಿಸದೆ ಬಂದ ಪತ್ರಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲವೆಂದು ತಿಳಿಸುತ್ತಿದ್ದೇವೆ.

- ಸಂಪಾದಕ ಮಂಡಳಿ

ಬಿಡಿ ಪ್ರತಿ	:	ರೂ. 1-50
ವಾರ್ಷಿಕ ಚಂದಾ	:	ರೂ. 12-00
ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ	:	ರೂ. 10-00
ಸಂಸ್ಥೆಗಳಿಗೆ	:	ರೂ. 18-00
ಆಜೀವ ಸದಸ್ಯತ್ವ	:	ರೂ. 300-00

ಚಂದಾ ಹಣವನ್ನು M.O./ಡ್ರಾಫ್ಟ್ ಮೂಲಕ ಪ್ರಕಾಶಕರಿಗೆ ಕಳಿಸಿ.

ನಮ್ಮ ಪ್ರಕಟಣೆಗಳು

1.	ಕಾಂತಗಳು	ರೂ. 1-10
2.	ಸೌರಶಕ್ತಿ	ರೂ. 1-20
3.	ಅರವತ್ತು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು-೧	ರೂ. 2-00
4.	ಅರವತ್ತು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು-೨	ರೂ. 1-50
5.	ಹಕ್ಕಿಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸು	ರೂ. 2-00
6.	ಪರಿಸರ	ರೂ. 1-20
7.	ಪರಿಸರ ಮಲಿನತೆ	ರೂ. 1-50
8.	ದೇವರು ದೆವ್ವ ಮೈ ಮೇಲೆ ಬರುವವೆ?	ರೂ. 2-00
9.	ಪರಿಸರ ಅಳಿವು ಉಳಿವು ನಮ್ಮ ಆಯ್ಕೆ	ರೂ. 5-00
10.	ಭಾನಾಮತಿ	ರೂ. 2-00
11.	ಆಕಾಶ ವೀಕ್ಷಣೆಗೆ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿ	ರೂ. 4-00
12.	ನೀನೇ ಮಾಡಿ ನೋಡು	ರೂ. 3-50
13.	ಎ ಗೈಡ್ ಟು ದಿ ನೈಟ್ ಸ್ಕೈ (ಇಂಗ್ಲೀಷ್)	ರೂ. 8-00
14.	ನೀನೂ ರಾಕೆಟ್ ಹಾರಿಸು	ರೂ. 2-00
15.	ಸರ್.ಎಂ. ವಿಶ್ವೇಶ್ವರಯ್ಯ ಅವರ ಸಾಧನೆಗಳು	ರೂ. 4-00
16.	ಹೌ ಟು ಬಿಲ್ಡ್ ಎ ಟೆಲಿಸ್ಕೋಪ್ (ಇಂಗ್ಲೀಷ್)	ರೂ. 8-00
17.	ಕ್ಲಸ್ಟರ್ಸ್, ನೆಬ್ಯುಲೆ ಅಂಡ್ ಗೆಲಾಕ್ಸಿ (ಇಂಗ್ಲೀಷ್)	ರೂ. 12-00
18.	ದೂರದರ್ಶಕ ಮಾಡಿ ನೋಡು	ರೂ. 5-00
19.	ಅಸ್ತ್ರ ಒಲೆ	ರೂ. 5-00
20.	ಇಪ್ಪತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು	ರೂ. 3-00
21.	ಲೇಸರ್	ರೂ. 2-00
22.	ನಿಮ್ಮ ಹಲ್ಲು	ರೂ. 1-75
23.	ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ದಾರಿ	ರೂ. 5-00
24.	ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ಬೆಳೆ	ರೂ. 3-50
25.	ನಕ್ಷತ್ರ ಗುಚ್ಛಗಳು, ನೀಹಾರಿಕೆಗಳು ಮತ್ತು ಗ್ಯಾಲಕ್ಸಿಗಳು	ರೂ. 10-00

ಎ.ಎಸ್.ಎಲ್.ವಿ. ಉಡಾವಣೆ: ನಾನು ಕಂಡಂತೆ

ಭಾರತದ ಸ್ವದೇಶೀ ರಾಕೆಟ್ ಎ.ಎಸ್.ಎಲ್.ವಿ.ಯ ಮೊದಲ ಯಾನ ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ವಿಫಲವಾದ ವಿಷಯ ಇಂದು ಜನಜನಿತವಾಗಿದೆ. 'ಸ್ರಾಸ್-1' ಎಂಬ ಪ್ರಯೋಗಾತ್ಮಕ ಉಪಗ್ರಹವೊಂದನ್ನು ಹೊತ್ತ ಆ ರಾಕೆಟ್ಟು ಕಳೆದ ಮಾರ್ಚ್ 24ರಂದು ಅಂತರಿಕ್ಷಕ್ಕೆ ಹೋಗುವ ಬದಲು ಮೇಲೇರಿದ ಕೆಲವೇ ನಿಮಿಷಗಳಲ್ಲಿ ಬಂಗಾಳ ಕೊಲ್ಲಿಗೆ ಬಿದ್ದಿತು. ಅದರೊಂದಿಗೇ ಸುಮಾರು ಆರು ಕೋಟಿ ರೂಪಾಯಿ ಹಣವೂ ಸಾವಿರಾರು ಇಸ್ರೊ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಹಾಗೂ ತಂತ್ರಜ್ಞರ ಅನೇಕ ವರ್ಷಗಳ ಶ್ರಮವೂ ವ್ಯರ್ಥವಾದುವು.

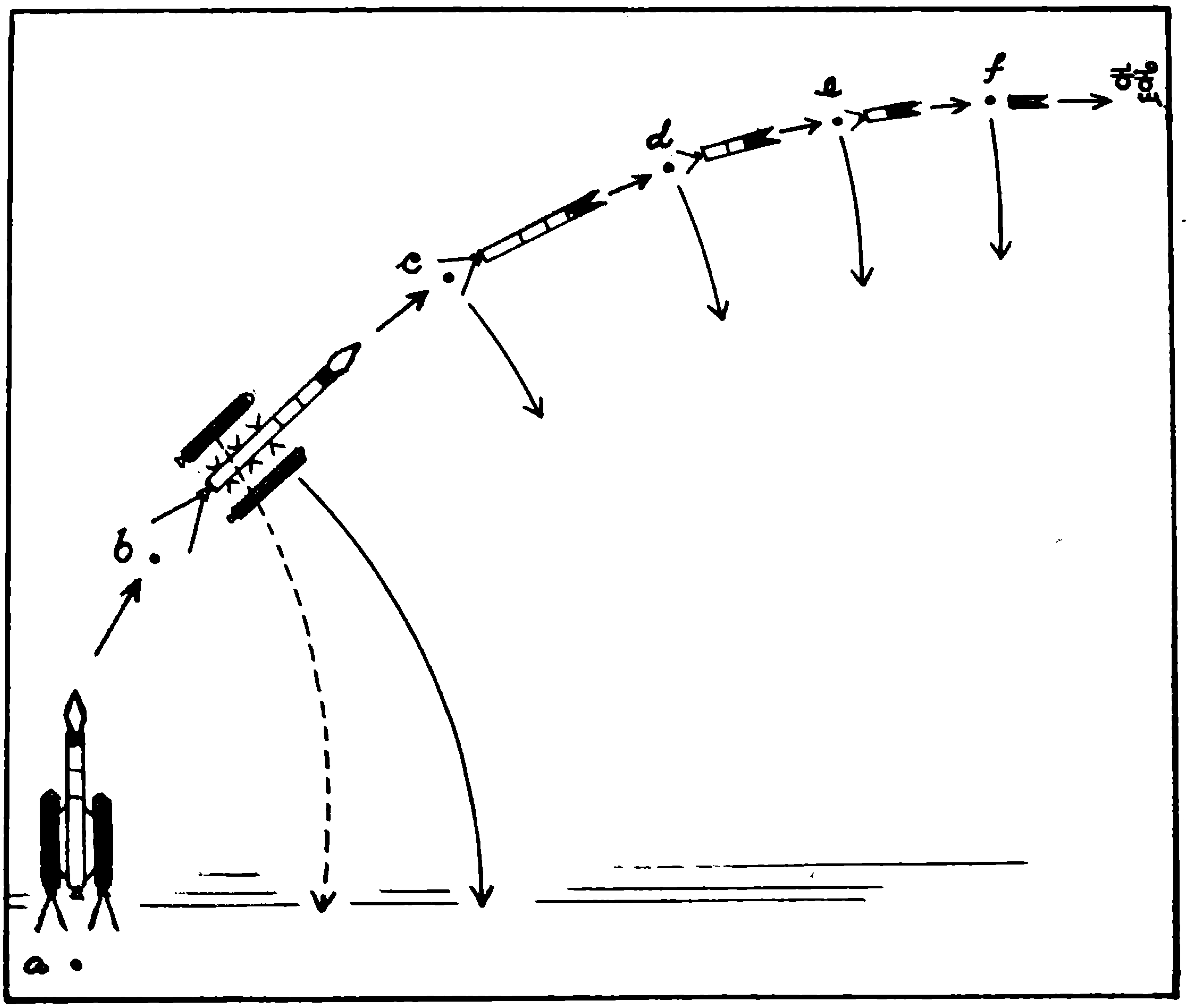
ಸ್ರಾಸ್-1 ಉಪಗ್ರಹದ ಉಡಾವಣೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಕಳೆದ ಮಾರ್ಚಿ 24ರಂದು ನಾನು ಭಾರತದ ಏಕೈಕ ಉಪಗ್ರಹ ಉಡಾವಣಾ ಕೇಂದ್ರವಾದ ಶ್ರೀಹರಿಕೋಟಾ ದ್ವೀಪಕ್ಕೆ ಹೋಗಿದ್ದೆ. ಅಂದು ಬೆಳಿಗ್ಗೆ ಸುಮಾರು 7.30ಕ್ಕೆ ನಾನು ಆ ಕೇಂದ್ರವನ್ನು ತಲುಪಿದಾಗ ಎಲ್ಲೆಲ್ಲೂ ಗಡಿಬಿಡಿಯ ವಾತಾವರಣ ಕಂಡುಬರುತ್ತಿತ್ತು. ಮುಂದೆ ಉಡಾವಣೆಯನ್ನು ಸಾವಕಾಶವಾಗಿ ವೀಕ್ಷಿಸಲು ಅನುವು ಮಾಡಿಕೊಡುವ ವಿಶೇಷ ಕಟ್ಟಡವೊಂದಕ್ಕೆ ನಮ್ಮನ್ನು ಕರೆದೊಯ್ಯಲಾಯಿತು. ಅದರಲ್ಲಿದ್ದ ಎರಡು ದೂರದರ್ಶನ ಪರದೆಗಳು ಶ್ರೀಹರಿಕೋಟಾದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕಡೆಯಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತಿದ್ದ ಉಡಾವಣಾಪೂರ್ವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತಿದ್ದವು. ಸ್ರಾಸ್-1 ಉಪಗ್ರಹ ಹಾಗೂ ಅದನ್ನು ಹಾರಿಬಿಡುವ ಎ.ಎಸ್.ಎಲ್.ವಿ. ರಾಕೆಟ್ಟನ್ನು ಕೂಲಂಕಷವಾಗಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸುವ ಕೌಂಟ್ ಡೌನ್ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮವು ಹಿಂದಿನ ದಿನವೇ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಿರಲಾಗಿ ಅನೇಕ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಹಾಗೂ ತಂತ್ರಜ್ಞರು ಅಲ್ಲಿ ಶ್ರಮಿಸುತ್ತಿದ್ದರು.

ಮುಂದೆ 10 ಘಂಟೆ 05 ನಿಮಿಷಕ್ಕೆ, ಅಂದರೆ ಉಡಾವಣೆಗೆ ಸುಮಾರು ಎರಡು ಘಂಟೆಗಳ ಮುಂಚೆ, ಎ.ಎಸ್.ಎಲ್.ವಿ. ರಾಕೆಟ್ಟನ್ನು ಅದುವರೆಗೂ ಹೊದಿಕೆಯೊಂದರಂತೆ ಆವರಿಸಿದ್ದ 700 ಟನ್ ತೂಕದ ಬೃಹತ್ ಕಟ್ಟಡವು ರೈಲು ಹಳಿಗಳ ಮೇಲೆ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಹಿಂದೆ ಸರಿಯಿತು. ಆ ವಿಶೇಷ ಕಟ್ಟಡದೊಳಗೆ ಎ.ಎಸ್.ಎಲ್.ವಿ.ಯನ್ನು ಈ ಹಿಂದೆ ನಿರ್ಮಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಇದು ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಇಸ್ರೊ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಕರಗತ ಮಾಡಿಕೊಂಡಿರುವ ಅತ್ಯಾಧುನಿಕ ವಿಧಾನ.

ಇದೀಗ ಬಣ್ಣದ ದೂರದರ್ಶನ ಪರದೆಯ ಮೇಲೆ ಎ.ಎಸ್.ಎಲ್.ವಿ. ರಾಕೆಟ್ಟು ಸ್ಫುಟವಾಗಿ ಕಾಣಲಾರಂಭಿಸಿತು. ಎ.ಎಸ್.ಎಲ್.ವಿ. ಎಂಬುದು "ವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಿದ ಉಪಗ್ರಹ ಉಡಾವಣಾ ವಾಹನ" ಎಂಬ ಅರ್ಥಬರುವ ಆಂಗ್ಲ ಪದಗುಚ್ಛದ ಪ್ರಥಮಾಕ್ಷರಿ (Augmented Satellite Launch Vehicle). ಹಸಿರು ಹಾಗೂ ಬಿಳಿ ಬಣ್ಣಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ ಆ ರಾಕೆಟ್ಟಿನ ಎತ್ತರ 23.5 ಮೀಟರ್ — ಏಳು ಮಹಡಿಗಳಷ್ಟು. ಎ.ಎಸ್.ಎಲ್.ವಿ. ಐದು ಹಂತಗಳ ಒಂದು ಘನ ಇಂಧನ ರಾಕೆಟ್ ವಾಹನ. ಅದರ ಮೊದಲ ಹಂತದ ಎರಡೂ ಬದಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದೊಂದು ರಾಕೆಟ್ಟನ್ನು ಜೋಡಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಬೂಸ್ಟರ್‌ಗಳೆಂದು ಕರೆಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಆ ಎರಡು ರಾಕೆಟ್‌ಗಳು ಎ.ಎಸ್.ಎಲ್.ವಿ.ಯ ಒಂದು ವಿಶೇಷ ಹಂತ. ಮೊದಲನೆಯ ಹಂತದ ಮೇಲಿನ ಇನ್ನೂ ಮೂರು ಹಂತಗಳ ಮೇಲೆ ಸ್ರಾಸ್-1 ಉಪಗ್ರಹವನ್ನು ಇರಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಅದನ್ನು ವಿಶೇಷವಾದ ಮುಚ್ಚಳವೊಂದು ಆವರಿಸಿರುವುದರಿಂದ ಉಪಗ್ರಹ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಕಾಣುವುದಿಲ್ಲ.

'ಸ್ರಾಸ್' ಎಂಬುದು 'ಹಿಗ್ಗಿಸಿದ ರೋಹಿಣಿ ಉಪಗ್ರಹ ಸರಣಿ' ಎಂಬ ಅರ್ಥ ಬರುವ ಆಂಗ್ಲ ಪದಗುಚ್ಛದ (Stretched Rohini Satellite Series) ಹ್ರಸ್ವರೂಪ. 1980-83ರ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ 40 ಕಿಲೋಗ್ರಾಂ ತೂಕದ ಮೂರು ರೋಹಿಣಿ ಉಪಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಭಾರತದ ಮೊದಲ ಸ್ವದೇಶೀ ರಾಕೆಟ್ಟಾದ 'ಎಸ್.ಎಲ್.ವಿ.-3'ರಲ್ಲಿ ಭೂಕಕ್ಷೆಗೆ ಹಾರಿಬಿಟ್ಟಿತ್ತಷ್ಟೆ. ಮುಂದೆ 150 ಕಿಲೋಗ್ರಾಂ ತೂಕದ ಉಪಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಹಾರಿಬಿಡಬಲ್ಲ ಎ.ಎಸ್.ಎಲ್.ವಿ. ರಾಕೆಟ್ಟನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿದಾಗ ಅದನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವ ಸಲುವಾಗಿ ಹಾಗೂ ಕೆಲವು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಹಾಗೂ ತಾಂತ್ರಿಕ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಕಕ್ಷೆಗೆ ಹಾರಿಬಿಡುವ ಸಲುವಾಗಿ ಸ್ರಾಸ್ ಉಪಗ್ರಹಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಲಾಯಿತು. ರೋಹಿಣಿ ಉಪಗ್ರಹಗಳಿಂದಲೇ ರೂಪುಗೊಂಡಿದ್ದರೂ ತೂಕ, ಗಾತ್ರ ಹಾಗೂ ಆಧುನಿಕತೆಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ರಾಸ್ ಉಪಗ್ರಹಗಳು ಅವುಗಳಿಗಿಂತ ದೊಡ್ಡವು.

ಸ್ರಾಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಮೊದಲನೆಯದಾದ ಸ್ರಾಸ್-1 ಉಪಗ್ರಹವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿದ ಉದ್ದೇಶ ಎ.ಎಸ್.ಎಲ್.ವಿ. ರಾಕೆಟ್ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದಾಗಿತ್ತು.



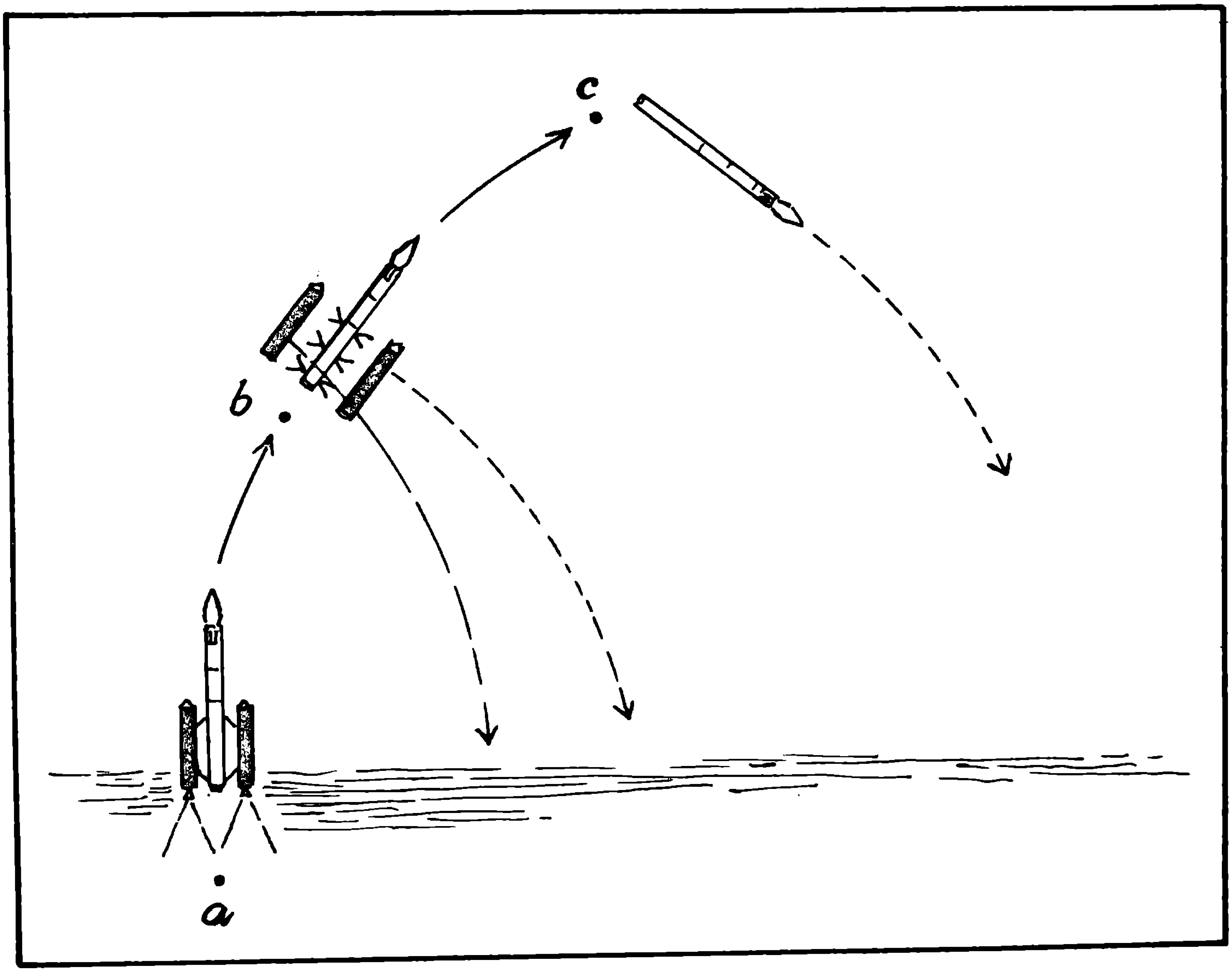
ಅಲ್ಲದೆ ಕೆಲವು ಆಕಾಶಕಾಯಗಳಿಂದ ಹೊರಹೊಮ್ಮುವ ಗ್ಯಾಮಾ ಕಿರಣಗಳ ಆಸ್ಫೋಟನೆಯನ್ನು ಗುರುತಿಸುವ ಒಂದು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಉಪಕರಣವೊಂದನ್ನು ಸ್ರಾಸ್-1 ರಲ್ಲಿ ಇರಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಮೂರಮಾನದ ಪಾದಗಳನ್ನೂ ಅಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾಪಿಸಲಾಗಿತ್ತು.

ಸಮಯ ಸುಮಾರು 11.45 ಆದಾಗ ನಾವಿದ್ದ ನಾಲ್ಕು ಅಂತಸ್ತಿನ ಕಟ್ಟಡದ ಮಳಿಗೆಯತ್ತ ನಾನು ಧಾವಿಸಿದೆ. ಆ ವೇಳೆಗಾಗಲೇ ಅಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಜನ ಸೇರಿದ್ದರು. ಮುಂದೆ ನಿಮಿಷಗಳುರುಳುತ್ತಿದ್ದಂತೆ ಎಲ್ಲರ ಚಡಪಡಿಕೆಯೂ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿತ್ತು. ನಡುನಡುವೆ ನಿಯಂತ್ರಣ ಕೇಂದ್ರದಿಂದ ಉಡಾವಣೆಯ ಕ್ಷಣಗಳ ಎಣಿಕೆ (ಕೌಂಟ್ ಡೌನ್)ಯ ಕೊನೆಯ ಹಂತ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಿದ್ದನ್ನು ಧ್ವನಿವರ್ಧಕದ ಮೂಲಕ ಸಾರಲಾಗುತ್ತಿತ್ತು.

'ಟಿ ಮೈನಸ್ ಸೆವೆಂಟಿ ಸೆಕೆಂಡ್ಸ್' (ರಾಕೆಟ್ಟಿನ ಕಾರ್ಯಾರಂಭಕ್ಕೆ ಎಪ್ಪತ್ತು ಸೆಕೆಂಡುಗಳಿವೆ) ಎಂಬ ಘೋಷಣೆ ಕೇಳಿದಾಗಲಂತೂ ನಮ್ಮ ಕಟ್ಟಡವೂ ಸೇರಿದಂತೆ ಇಡೀ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲೇ ನಿಶ್ಶಬ್ದ ಆವರಿಸಿತು. ಸ್ವಲ್ಪಕಾಲದನಂತರ ಫೈವ್, ಫೋರ್, ತ್ರೀ, ಟೂ, ಒನ್, ಜೀರೋ (ಐದು, ನಾಲ್ಕು, ಮೂರು, ಎರಡು, ಒಂದು, ಸೊನ್ನೆ) ಎಂಬ ಧ್ವನಿ ಕೇಳಿಸಿತು. ಜೀರೋ ಅನ್ನುವ ಸಮಯಕ್ಕೆ ಸರಿಯಾಗಿ ರಾಕೆಟ್‌ನ ಎರಡು ಬೂಸ್ಟರ್‌ಗಳೂ ಕಾರ್ಯಾರಂಭ ಮಾಡಿದವು. ಆದರೆ ಅದು ನಮಗೆ ಕಾಣಲಿಲ್ಲ. ಕಾರಣ, ಸುರಕ್ಷತಾ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಉಡಾವಣಾ ವೇದಿಕೆಯ ಹತ್ತಿರ ಯಾರನ್ನೂ ಬಿಡುವುದಿಲ್ಲ. ಟೆಲಿವಿಷನ್ ತೆರೆಗಳ ಮೂಲಕ ಹಾಗೂ ವಿದ್ಯುತ್ ತಂತಿಗಳ ಮೂಲಕ ರಾಕೆಟ್‌ನ ಪರೀಕ್ಷೆಯನ್ನು

ನಡೆಸುವ ಬ್ಲಾಕ್ ಹೌಸ್ ಒಂದನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ ಮಿಕ್ಕೆಲ್ಲ ಕಟ್ಟಡಗಳೂ ಉಡಾವಣಾ ವೇದಿಕೆಯಿಂದ ಅನೇಕ ಕಿಲೋಮೀಟರ್‌ಗಳ ದೂರದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ದಪ್ಪವಾದ ಕಾಂಕ್ರೀಟ್ ಹೊದ್ದಿಕೆಯ ಕೆಳಗೆ ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿರುವ ಬ್ಲಾಕ್ ಹೌಸ್ ಉಡಾವಣೆಯಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಆಘಾತವನ್ನು ತಡೆದುಕೊಳ್ಳಲು ಸಮರ್ಥವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ನಾವಿದ್ದ ಕಟ್ಟಡವಂತೂ ಉಡಾವಣಾ ವೇದಿಕೆಯಿಂದ ಸುಮಾರು ಎಂಟು ಕಿಲೋಮೀಟರ್‌ಗಳಷ್ಟು ದೂರದಲ್ಲಿತ್ತು.

ಎ.ಎಸ್.ಎಲ್.ವಿ. ಕಾರ್ಯಾರಂಭ ಮಾಡಿದನಂತರ ಎಣಿಕೆ ಒನ್, ಟೂ, ತ್ರಿ ಎಂದು ಮುಂದುವರೆಯಿತು. 'ತ್ರಿ' ಎಂಬ ಶಬ್ದ ಕಿವಿಗೆ ಬಿದ್ದಾಗ ನನಗೆ ಕಂಡದ್ದು ಕಿತ್ತಲೆ ಬಣ್ಣದ ಜ್ವಾಲೆ. ಮುಂದಿನ ಕ್ಷಣವೇ ದಟ್ಟವಾದ ಮರಗಳ ಗುಂಪಿನ ಹಿಂಭಾಗದಿಂದ ಎ.ಎಸ್.ಎಲ್.ವಿ. ಮೇಲೇರಿತು. ಎರಡು ಬೂಸ್ಟರ್‌ಗಳಿಂದಲೂ ಕಿತ್ತಲೆ ಬಣ್ಣದ ಬೆಂಕಿ ಹಾಗೂ ದಟ್ಟವಾದ ಬಿಳಿ ಹೊಗೆಯನ್ನುಗುಳುತ್ತಾ ಧಾವಿಸುತ್ತಿದ್ದ ಆ ರಾಕೆಟ್‌ನ ಅಮೋಘವಾದ ದೃಶ್ಯ ನಾವು ಅದರಿಂದ ಸಾಕಷ್ಟು ದೂರದಲ್ಲಿದ್ದರೂ ನಮಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತಿತ್ತು. ಅನಂತರ ಎ.ಎಸ್.ಎಲ್.ವಿ. ಮುಂಚೆಯೇ ನಿರ್ದೇಶಿಸಿದಂತೆ ಒಂದು ಪಕ್ಕಕ್ಕೆ ವಾಲಿ ವಕ್ರಪಥವೊಂದರಲ್ಲಿ ಅಂತರಿಕ್ಷದತ್ತ ತೆರಳಲಾರಂಭಿಸಿತು. ಆಗ ಅದರ ಸಿಡಿಲಿನಂತಹ ಶಬ್ದ ನಮಗೆ ಕೇಳಲಾರಂಭಿಸಿತು. ಸುತ್ತಲಿದ್ದ ಜನರ ಹರ್ಷೋದ್ಗಾರಗಳಂತೂ ಮುಗಿಲು ಮುಟ್ಟಿದವು. ಮುಂದಿನ ಕೆಲವೇ ಸೆಕಂಡುಗಳಲ್ಲಿ ಉರಿದ ಎರಡು ಬೂಸ್ಟರ್‌ಗಳೂ ಎ.ಎಸ್.ಎಲ್.ವಿ.ಯಿಂದ ಬೇರ್ಪಟ್ಟು ಕೆಳಗೆ ಬಿದ್ದವು. ಅನಂತರ ಆ ಹೊಗೆಯ ಪರದೆಯಾಚೆ ಏನು ನಡೆಯುತ್ತಿದೆ ಎಂದು ನನಗೆ ತಿಳಿಯಲಿಲ್ಲ.



ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲದ ನಂತರ ಏನೋ ಎಡವಟ್ಟಾಗಿದೆ ಎಂಬ ಅನುಮಾನ ಸುತ್ತಲಿದ್ದ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಹಾಗೂ ತಂತ್ರಜ್ಞರಿಗೆ ಉಂಟಾಗಿತ್ತು . ಮುಂದೆ ಯಾನ ಸಫಲವಾಗಲಿಲ್ಲ ಎಂಬ ಸುದ್ದಿ ಕಿವಿಗೆ ಬಿದ್ದಾಗ ನಂಬುವುದೇ ಕಷ್ಟವಾಯಿತು.

ಅನಂತರ ನಮ್ಮನ್ನುದ್ದೇಶಿಸಿ ಮಾತನಾಡಿದ ಅಂತರಿಕ್ಷ ಆಯೋಗದ ಅಧ್ಯಕ್ಷ ಪ್ರೊ.ಯು.ಆರ್. ರಾವ್ ಅವರು ಯಾನ ಸಫಲವಾಗದಿದ್ದಕ್ಕಾಗಿ ವಿಷಾದಿಸಿದರು. ಈ ಉಡಾವಣೆಯನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಲು ಬಂದಿದ್ದ ಪ್ರಧಾನಿ ರಾಜೀವ್ ಗಾಂಧಿ ಅವರು ಅನಂತರ ಮಾತನಾಡಿ ಹೊಸ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವೊಂದನ್ನು ಕರಗತ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವಾಗ ಈ ರೀತಿ ಎಡವುದು ಸಹಜ, ಆದರೆ ಇದರಿಂದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಧೈರ್ಯಗುಂದಬಾರದೆಂದರು. ಈ ಮಾತುಗಳು ಅಲ್ಲಿ ನೆರೆದಿದ್ದ ನೂರಾರು ಜನರನ್ನು ಕ್ಷಣಕಾಲ ಸಾಂತ್ವನಗೊಳಿಸಿತಾದರೂ ಅಂದು ಕವಿದಿದ್ದ ಕಾರ್ಮೋಡ ಬಹಳ ಕಾಲ ಚದರಲಿಲ್ಲ .

ಸ್ರಾಸ್-1 ಉಪಗ್ರಹವು ಕಕ್ಷೆಗೆ ಉಡಾಯಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ನಂತರ ಅದನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವ ಗುಂಪನ್ನು ಸೇರಲು ನಾನು ಶ್ರೀಹರಿಕೋಟಾಗೆ ಹೋಗಿದ್ದೆ. ಆದರೆ ಉಪಗ್ರಹವು ಕಕ್ಷೆಯನ್ನೇ ಸೇರಲಿಲ್ಲವಾಗಿ ನಮ್ಮ ಯೋಜನೆಯೆಲ್ಲವೂ ವಿಫಲವಾಯಿತು.

ಅಂತೂ ಭಾರತದ ಎರಡನೇ ಪೀಳಿಗೆಯ ಉಡಾವಣಾ ರಾಕೆಟ್ ಆದ ಎ.ಎಸ್.ಎಲ್.ವಿ.ಯ ಪ್ರಥಮ ಉಡಾವಣೆ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಲಿಲ್ಲ .

ಈ ಹಿಂದೆ ರೋಹಿಣಿ ಉಪಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಹಾರಿಬಿಟ್ಟ ಎಸ್.ಎಲ್.ವಿ-3 ರಾಕೆಟ್ಟಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದಲ್ಲಿ ಎ.ಎಸ್.ಎಲ್.ವಿ ಅತಿ ದೊಡ್ಡದೇನಲ್ಲ . ಆದರೆ ಈಗ ಇಸ್ರೊ ರೂಪಿಸುತ್ತಿರುವ ಎ.ಎಸ್.ಎಲ್.ವಿ. ಎಂಬ ಬೃಹತ್ ರಾಕೆಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುವ ಕೆಲವು ತಾಂತ್ರಿಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳನ್ನು ಎ.ಎಸ್.ಎಲ್.ವಿ.ಯಲ್ಲೂ ಅಳವಡಿಸಲಾಗಿತ್ತು . ಅದರಲ್ಲೂ ತಾನು ಹೊತ್ತ ಉಪಗ್ರಹವನ್ನು ನಿಖರವಾಗಿ ಕಕ್ಷೆಗೆ ಸೇರಿಸಲು ನೆರವಾಗುವ ಅತ್ಯಾಧುನಿಕ ನಿರ್ದೇಶನ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯೊಂದು ಎ.ಎಸ್.ಎಲ್.ವಿ. ಯಲ್ಲಿತ್ತು . ಆದರೆ ಆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ಕಾರ್ಯಾರಂಭ ಮಾಡುವ ಮೊದಲೇ ಎ.ಎಸ್.ಎಲ್.ವಿ.ಯಲ್ಲಿ ತೊಂದರೆ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಿ ಅದನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವ ಉದ್ದೇಶ ಈಡೇರಲಿಲ್ಲ . ಅದೇ ರೀತಿ ಸ್ರಾಸ್-1 ಉಪಗ್ರಹದಲ್ಲಿದ್ದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಸೂಕ್ತವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಲೂ ಆಗಲಿಲ್ಲ .

ಆದರೆ ಎ.ಎಸ್.ಎಲ್.ವಿ.ಯ ಈ ವೈಫಲ್ಯಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾದರೂ ಏನು?

ಆ ರಾಕೆಟ್ಟಿನ ಯಾನವು ಪ್ರಾರಂಭವಾದ ಸುಮಾರು 485 ಸೆಕಂಡುಗಳ ನಂತರ ಅದರ ಎರಡು ಬೂಸ್ಟರ್‌ಗಳ ಕೆಲಸ ಮುಗಿಯುತ್ತದೆ. ಆ ಕ್ಷಣವೇ ಮೊದಲನೆಯ ಹಂತದ ರಾಕೆಟ್ ಯಂತ್ರ ಕಾರ್ಯಾರಂಭ ಮಾಡಬೇಕು. ಆದರೆ ಹಾಗಾಗಲಿಲ್ಲ . ಮುಂದಿನ ನಾಲ್ಕು ಸೆಕಂಡುಗಳಲ್ಲಿ ಬೂಸ್ಟರ್‌ಗಳೂ ಬೇರ್ಪಟ್ಟವು. ಹೀಗೆ ಒಂದನೇ ಹಂತದ ವೈಫಲ್ಯದಿಂದಾಗಿ ಅಂತರಿಕ್ಷಕ್ಕೆ ತೆರಳಲು ಶಕ್ತಿಯಿಲ್ಲದ ಎ.ಎಸ್.ಎಲ್.ವಿ.ಯ ಯಾನ ಪ್ರಾರಂಭವಾದ ಸುಮಾರು 2 ನಿಮಿಷ 43 ಸೆಕಂಡುಗಳ ನಂತರ ಅದು ತಾನು ಹೊತ್ತಿದ್ದ ಉಪಗ್ರಹದೊಂದಿಗೆ ತರಗೆಲೆಯೊಂದರಂತೆ ಬಂಗಾಳ ಕೊಲ್ಲಿಗೆ ಬಿದ್ದಿತು. ಅಲ್ಲಿಗೆ ರೇಡಿಯೋ ತರಂಗಗಳ ಮೂಲಕ ನಿಯಂತ್ರಣ ಕೇಂದ್ರಕ್ಕೆ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಬರುತ್ತಿದ್ದ ಸಂದೇಶವೂ ನಿಂತಿತು.

ಎ.ಎಸ್.ಎಲ್.ವಿ. ಒಂದು ಘನ ಇಂಧನ ರಾಕೆಟ್ಟು ಅಂದರೆ ಅದು ಉರಿಸುವ ಇಂಧನ ಘನರೂಪದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಅದು ಹೊತ್ತಿಕೊಂಡು ಉರಿಯುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಸಿಡಿಮದ್ದು ಹಾಗೂ ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ಒಂದು ವಿಶೇಷ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ರಾಕೆಟ್‌ನ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಹಂತದಲ್ಲೂ ಇರುತ್ತದೆ. ಮೊದಲ ಹಂತದ ಇಂಧನವನ್ನು ಹೊತ್ತಿರುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಅಥವಾ ಆ ಇಂಧನದಲ್ಲೇ ಇದ್ದ ದೋಷ ಎ.ಎಸ್.ಎಲ್.ವಿ.ಯ ವೈಫಲ್ಯಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಿರಬಹುದೆಂದು ಕೆಲವರು ಅಭಿಪ್ರಾಯಪಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ. ಆದರೆ ಈ ವಿಷಯದ ಬಗ್ಗೆ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ನಡೆಯಬೇಕಾಗಿದೆ.

ಎ.ಎಸ್.ಎಲ್.ವಿ.ಯ ಈ ವೈಫಲ್ಯದಿಂದ ಇಸ್ರೊ ವಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಭಾರಿ ನಿರಾಸೆ ಉಂಟಾಗಿದ್ದರೂ ಮುಂದಿನ ಒಂದು ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಮತ್ತೊಂದು ಎ.ಎಸ್.ಎಲ್.ವಿ.ಯನ್ನು ಯಾನಕ್ಕೆ ಅಣಿಮಾಡುವ ಬಗ್ಗೆ ನಮ್ಮ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಆತ್ಮವಿಶ್ವಾಸವಿದೆ. ಈ ಹಿಂದೆ 1979ರಲ್ಲಿ ಭಾರತದ ಪ್ರಥಮ

ಸ್ವದೇಶೀ ರಾಕೆಟ್ ಎಸ್.ಎಲ್.ವಿ.-3ರ ಪ್ರಥಮ ಯಾನ ವಿಫಲವಾದಾಗಲೂ ಇಂತಹ ಅನುಭವ ಉಂಟಾಗಿತ್ತು. ಆದರೆ ಆ ವೈಫಲ್ಯಕ್ಕೆ ಕಾರಣವನ್ನು ಮುಂದೆ ಗುರುತಿಸಿ ಅಗತ್ಯವಾದ ಮಾರ್ಪಾಡುಗಳನ್ನು ಮಾಡಲಾಗಿ ಮುಂದಿನ ಯಾನವು ಅದ್ಭುತವಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಯಶಸ್ವಿಯಾಯಿತು.

ಅದೇ ರೀತಿ ಇದೀಗ ಉಂಟಾಗಿರುವ ತಾತ್ಕಾಲಿಕ ಹಿನ್ನಡೆಯಿಂದ ಅತಿಯಾಗಿ ಧೃತಿಗೆಡದ ನಮ್ಮ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಮುಂದಿನ ಎ.ಎಸ್.ಎಲ್.ವಿ. ಯಾನವನ್ನು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುವ ಬಗ್ಗೆ ಆಶಾವಾದಿಗಳಾಗಿದ್ದಾರೆ.

ಬಿ.ಆರ್. ಗುರುಪ್ರಸಾದ್

ವಿಜ್ಞಾನ ವಿನೋದ

19ರಿಂದ ಭಾಗಾಕಾರ

ಯಾವುದೇ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು 19ರಿಂದ ಭಾಗಿಸಿದಾಗ ಬರುವ ಭಾಗಲಬ್ಧ ಮತ್ತು ಶೇಷ ಎರಡನ್ನೂ ಹೇಳುವ ಒಂದು ವಿಧಾನ ಇಲ್ಲಿದೆ.

ನಮ್ಮ ಶಾಲಾಭಿವೃದ್ಧಿ ಸಮಿತಿ ಅಧ್ಯಕ್ಷರ ಕಾರಿನಲ್ಲಿ ಬರುವಾಗ ಅವರು, "ಮಾಸ್ತರೇ, ನಮ್ಮ ಕಾರಿನ ನಂಬರು 5833. ಇದೊಂದು ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲವೇ?" ಎಂದು ಕೇಳಿದರು.

ನಾನು "ಇಲ್ಲವಲ್ಲಾ, ಅದು 19ರಿಂದ ನಿಶ್ಶೇಷವಾಗಿ ಭಾಗವಾಗುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ 307×19=5833," ಎಂದೆ.

19ರ ಮಗ್ಗಿ ಉರು ಹಾಕಲು ತುಂಬಾ ಬೇಸರ. ಆದರೆ ನಾನು ಭಾಗಿಸದೆಯೇ ಭಾಗಲಬ್ಧವನ್ನು ಹೇಳಿದ್ದೆ.

ನಿಮಗೂ ಇದನ್ನು ಈಗ ವಿವರಿಸಲಿದ್ದೇನೆ.

19=20-1 ತಾನೇ ? ಆದ್ದರಿಂದ 19ರಿಂದ ನಿಶ್ಶೇಷವಾಗಿ ಭಾಗಿಸಲ್ಪಡುವ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿರುವ 20ಗಳ ಹಾಗೂ ಬಿಡಿಗಳ ಮೊತ್ತ ಯಾವಾಗಲೂ 19.

ಹೇಗೆಂದರೆ:-

	ಇಪ್ಪತ್ತು		ಬಿಡಿ		ಮೊತ್ತ
0 (20) + 19 = 19	0	+	19	=	19
1 (20) + 18 = 38	1	+	18	=	19
2 (20) + 17 = 57	2	+	17	=	19
3 (20) + 16 = 76	3	+	16	=	19
4 (20) + 15 = 95	4	+	15	=	19
5 (20) + 14 = 114	5	+	14	=	19

ಈಗ 5833 = 291 (20) + 13; 291 + 13 = 304.

304ರಲ್ಲಿ : 15 (20) + 4; 15 + 4 = 19.

ಆದ್ದರಿಂದ 5833 ಹತ್ತೊಂಬತ್ತರಿಂದ ನಿಶ್ಶೇಷವಾಗಿ ಭಾಗವಾಗುತ್ತದೆ. ಮೇಲಿನ ಉದಾಹರಣೆಗಳಲ್ಲಿ 20 ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ 1ನ್ನು ಸೇರಿಸಿದರೆ 19ರಿಂದ ಭಾಗಿಸಿದಾಗ ಬರುವ ಭಾಗಲಬ್ಧ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ.

ಹೇಗೆಂದರೆ 5833ರಲ್ಲಿ ಮೊದಲು 291 (20). ಅನಂತರ 15 (20). ಈಗ 291 + 15 = 306. ಇದಕ್ಕೆ 1 ಸೇರಿಸಿದರೆ 307 ಇದೇ ಭಾಗಲಬ್ಧ.

ಇನ್ನೊಂದು ಉದಾಹರಣೆ. 1987ನ್ನು 19ರಿಂದ ಭಾಗಿಸುವಾ.

1987 = 99 (20) + 7 ; 99 + 7 = 106.

106 : 5 (20) + 6 ; 5 + 6 = 11

(20) ಗಳ ಮೊತ್ತ : 104 (20) ; 11 ಶೇಷ.

ಇಲ್ಲಿ ಶೇಷ ಉಳಿದಿರುವುದರಿಂದ 99 + 5 = 104 ಭಾಗಲಬ್ಧವಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ 20ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯೇ ಭಾಗಲಬ್ಧ. ನಿಶ್ಶೇಷವಾಗಿ ಭಾಗವಾದಾಗ ಈ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ 1 ಸೇರಿಸಿ ಭಾಗಲಬ್ಧ ಪಡೆಯಬೇಕು.

6857 = 342 (20) + 17

342 + 17 = 359 = 17 (20) + 19

17 + 19 = 36 : 1 (20) + 16

1 + 16 = 17 ಶೇಷ

ಭಾಗಲಬ್ಧ 342 + 17 + 1 : 360 (20 ಗಳು)

360 × 19 + 17 = 6840 + 17 = 6857 ತಾನೇ ?

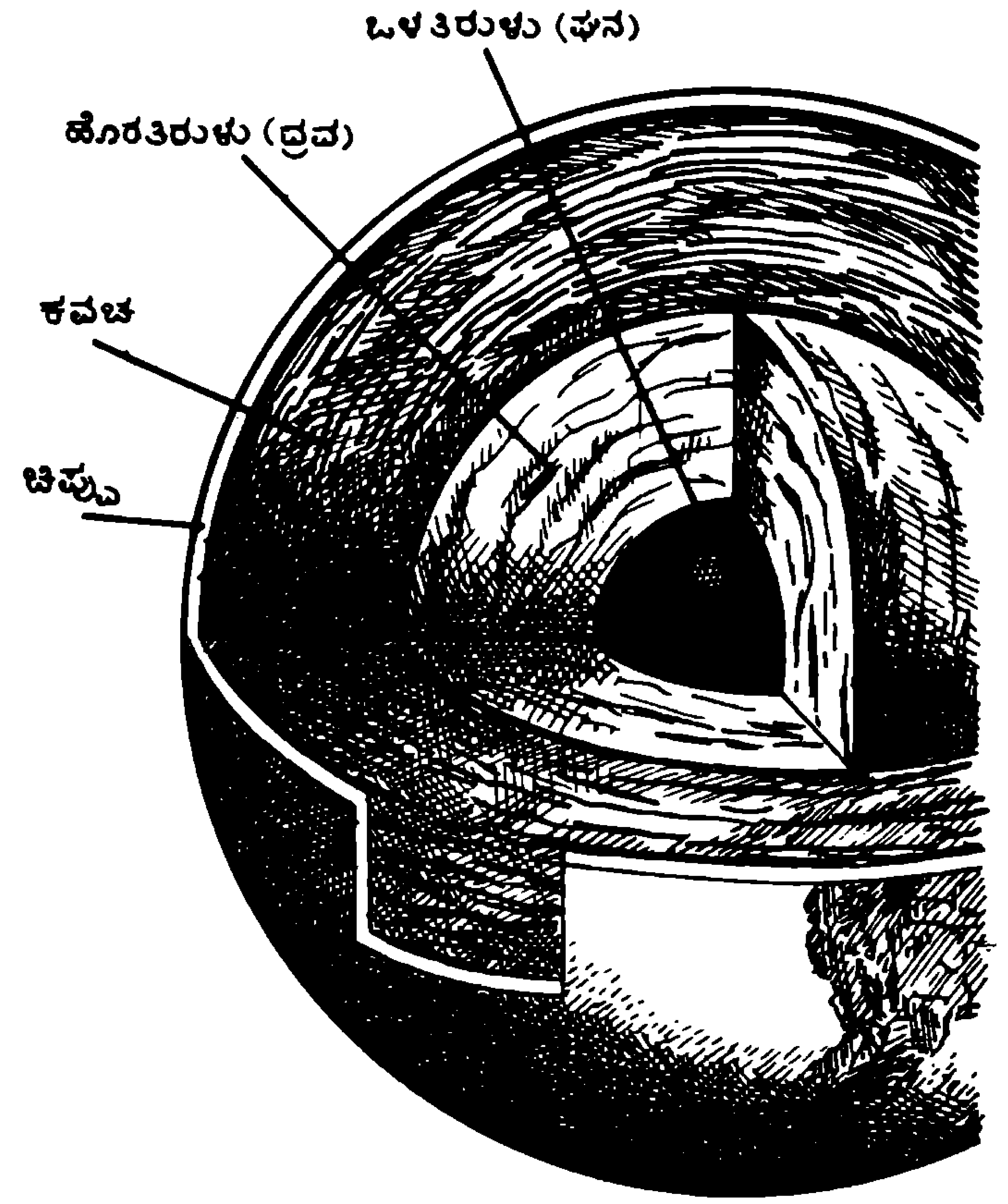
ಎನ್.ಎಸ್. ಸೀತಾರಾಮರಾವ್

ಮೊಹೋಲ್

ವರ್ತಮಾನ ಪತ್ರಿಕೆ, ರೇಡಿಯೊ, ದೂರದರ್ಶನ, ನಿಯತಕಾಲಿಕಗಳಲ್ಲಿ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದ ಬಗ್ಗೆ ಅನೇಕ ವಿಷಯ ವಿವರಗಳನ್ನು ನಾವು ಪಡೆಯುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತೇವೆ. ಆದರೆ, ನಾವು ವಾಸಿಸುತ್ತಿರುವ ನಮ್ಮ ಈ ಗ್ರಹವಾದ ಭೂಮಿಯೊಳಗಿನ ಅವಕಾಶದ ಬಗ್ಗೆ ನಮಗೆ ದೊರಕಿರುವ, ದೊರಕುವ ವಿವರಗಳು ವಿರಳ. ಭೂಮಿಯೊಳಗೇನಿದೆ? ಮಾನವ, ಲಕ್ಷಾಂತರ ಕಿಲೋಮೀಟರ್‌ಗಳ ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ಉಪಗ್ರಹವಾದ ಚಂದ್ರನ ಮೇಲಿಳಿದ. ದಶಲಕ್ಷ ಕಿಮೀ.ಗಳ ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ಗ್ರಹಗಳ ಬಳಿಗೆ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನೌಕೆಗಳನ್ನು ಉಡಾಯಿಸಿದ. ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದಲ್ಲಿ ತನ್ನದೇ ಆದ ಜಗತ್ತನ್ನೇ ನಿರ್ಮಿಸಿದ. ಆದರೆ, ಕೇವಲ 6400 ಕಿಮೀ. ತ್ರಿಜ್ಯವಿರುವ ನಮ್ಮ ಭೂಮಿಯೊಳಗೆ ಎಷ್ಟು ಆಳಕ್ಕೆ ಇಳಿದಿದ್ದಾನೆ?

ಭೂಮಿಯ ರಚನೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ, ಅದು ಒಂದು ಬೇಯಿಸಿದ ಮೊಟ್ಟೆಯಿದ್ದಂತೆ. ಬೇಯಿಸಿದ ಮೊಟ್ಟೆಗೆ ಚಿಪ್ಪು, ಅದರ ಒಳಗೆ ಬಿಳಿಯಭಾಗ ಮತ್ತು ಇನ್ನೂ ಒಳಗೆ ಹಳದಿ ಭಾಗವಿರುವಂತೆ ಭೂಮಿಗೂ ಚಿಪ್ಪು (crust), ಅದರೊಳಗೆ ಒಂದು ಕವಚ (mantle)ಮತ್ತು ಇನ್ನೂ ಒಳಗೆ ಭೂಮಿಯತಿರುಳು (core) ಇದೆ..ಮೊಟ್ಟೆಯ ಚಿಪ್ಪಿನ ದಪ್ಪ ಎಲ್ಲ ಕಡೆಯೂ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಭೂಮಿಯ ಚಿಪ್ಪಿನ ದಪ್ಪ ಎಲ್ಲಾ ಕಡೆ ಒಂದೇ ಆಗಿರುವುದಿಲ್ಲ . ಚಿಪ್ಪಿನ ಒಳಗೆ ಸುಮಾರು 2880 ಕಿಮೀ. ವರೆಗೆ ಕವಚದ ಭಾಗವಿದೆ. ಅಲ್ಲಿಂದ ಮುಂದೆ ಭೂಮಿಯ ತಿರುಳು ಇದೆ. ಭೂಮಿಯ ತಿರುಳನ್ನು ಒಳವಲಯ ಮತ್ತು ಹೊರವಲಯವೆಂದು ಎರಡು ಭಾಗವಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಹೊರವಲಯವು (ಚಿತ್ರ: 1) 2180 ಕಿಮೀ. ದಪ್ಪವಿರುವುದು. ಒಳವಲಯವೆಂದರೆ 1300 ಕಿಮೀ. ತ್ರಿಜ್ಯದ ಗೋಳವಾಗಿರುವುದು. ಒಳವಲಯವು ಘನ ಮತ್ತು ಹೊರವಲಯವು ದ್ರವವೆಂದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ನಂಬಿದ್ದಾರೆ.

ಭೂಮಿಯ ಚಿಪ್ಪಿನೊಳಗಿನ ಕವಚ ಭಾಗವು ಭಾರವಾದ ಬಂಡೆಯಂತಿರಬಹುದು. ಈ ಭಾಗದ ಮಾದರಿ (sample) ಯನ್ನೇನಾದರೂ ಪಡೆದೆವೆಂದರೆ ಭೂಮಿಯೊಳಗಿನ 2880 ಕಿಮೀ. ವರೆಗಿನ ಭೂಭಾಗವನ್ನು ಅವಲೋಕಿಸಿದಂತೆಯೇ ಸರಿ.



ಚಿತ್ರ 1

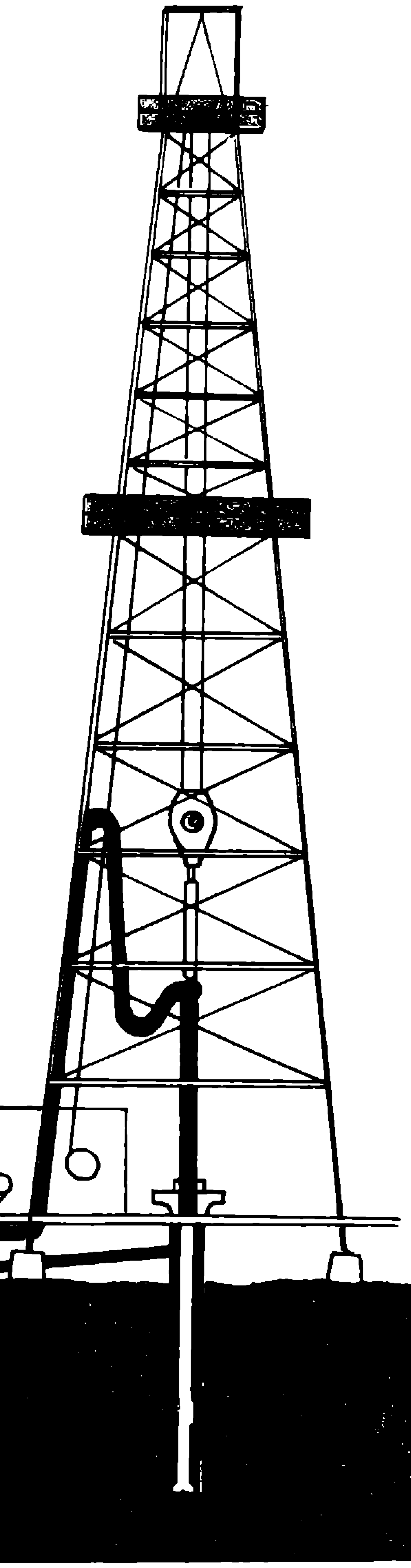
ಭೂಮಿಯ ಚಿಪ್ಪಿನಿಂದ ಕವಚಕ್ಕೆ ಸಾಗುವಾಗ ಆಗುವ ಬದಲಾವಣೆ ಕ್ರಮೇಣವಾದುದಲ್ಲ; ಚಿಪ್ಪಿನಿಂದ ಕವಚಕ್ಕೆ ಹಠಾತ್ತನೆ ಪ್ರವೇಶವಾಗುವಂತಿದೆ. ಆ ಬಗೆಯ ಎಲ್ಲೆ ಇರುವುದನ್ನು ಯುಗೊಸ್ಲಾವಿಯದ ಆಂಡ್ರೀ ಮೊಹೊರೊವಿಚಿಚ್ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿ 1909ರಲ್ಲಿ ಕಂಡುಹಿಡಿದ. ಆದುದರಿಂದ ಆ ಎಲ್ಲೆಗೆ ಮೊಹೊ ಎಂಬ ಹೆಸರು ಬಂದಿದೆ. ಅದೊಂದು ತೆಳುವಾದ ಸೀಮಾ ರೇಖೆ ಎಂದು ನಂಬಲಾಗಿದೆ. ಬಹಳವೆಂದರೆ ಅದು ಕೆಲವು ಮೀಟರ್ ದಪ್ಪವಿರಬಹುದು, ಅಷ್ಟೆ . ಮೊಹೊ ಎಲ್ಲೆಯು ಭೂಖಂಡದ ಕೆಳಗೆ 30 ರಿಂದ 40 ಕಿಮೀ. ಆಳದಲ್ಲೂ ಸಾಗರದಡಿಯ ನೆಲದ ಕೆಳಗೆ 5 ರಿಂದ 9 ಕಿಮೀ. ಆಳದಲ್ಲೂ ಇದೆ. ಭೂಮಿಯ ಚಿಪ್ಪಿನಲ್ಲಿ ರಂಧ್ರವನ್ನು ಕೊರೆಯುವುದರ ಮೂಲಕ ಮೊಹೊವಿನ ಬಗ್ಗೆ ಹಾಗೂ ಕವಚ ಪ್ರದೇಶದ ಬಗ್ಗೆ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಬಹುದು. ಮೊಹೊ ಮೂಲಕ ಕೊರೆಯಬಹುದಾದ ರಂಧ್ರವನ್ನು ಮೊಹೋಲ್ (mohole)ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಆದರೆ ಬಿರುಗಾಳಿ ಮತ್ತು ಅಲೆಗಳ ಹಾವಳಿಯಲ್ಲಿ ಸಾಗರದಡಿಯ ನೆಲದಿಂದ ಹಲವು ಕಿಮೀ.ಗಳವರೆಗೆ ರಂಧ್ರವನ್ನು ಕೊರೆಯುವುದಾದರೂ ಹೇಗೆ? ಅದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವ ಬೈರಿಗೆ ಎಂತಹುದು? ಈ ಮಹತ್ಕಾರ್ಯಕ್ಕೆ ತಗಲುವ ವೆಚ್ಚ ಎಷ್ಟು? ಇದರಿಂದ ಆಗುವ ಉಪಯೋಗ ಏನು?

ಭೂಮಿಯ ಬಗ್ಗೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಉತ್ತರಿಸಲಾಗದ ಅನೇಕ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿವೆ. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ಇರುವ ಪದರಗಳ ಬಗ್ಗೆ, ಮೊಹೊವಲಯ ಮತ್ತು ಒಳಗಿನ ಕವಚದ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಮಾಹಿತಿಗಳು ಬೇಕಾಗಿವೆ. ಇವೆಲ್ಲವನ್ನೂ ತಿಳಿಯಲು ಕವಚದವರೆಗೆ ರಂಧ್ರವನ್ನು ಕೊರೆದು ಅಲ್ಲಿಯ ಕೆಲವು ಮಾದರಿ ಶಿಲೆಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವುದು ಆವಶ್ಯಕ. ಇದರಿಂದ ಭೂಮಿಯ ಒಳಪ್ರಪಂಚದ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚು ವಿಷಯಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಮೊಹೋಲನ್ನು ಕೊರೆಯುವಾಗ ಸಾಗರದಡಿಯ ನೆಲದ ಕೆಳಗೆ ಇರಬಹುದಾದ ತೈಲ ಮತ್ತು ಅನಿಲಗಳು ಸಿಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯಿದೆ. ಸಾಗರತಳದಲ್ಲಿ ಹೇರಳವಾಗಿರುವ ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್, ತಾಮ್ರ, ನಿಕ್ಕಲ್ ಇತ್ಯಾದಿ ಬೆಲೆಬಾಳುವ ಖನಿಜ ಸಂಪತ್ತನ್ನು ಪಡೆಯುವ ಬಗ್ಗೆ ಸುಳಿವು ಸಿಗಬಹುದು. ಸಾಗರದ ಆಳದಲ್ಲಿ ಸಾಧನ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದರ ಬಗ್ಗೆ ಅನುಭವ ಗಳಿಸಬಹುದು. ಸಾಗರದಡಿಯಲ್ಲಿ ಗಣಿಗಳನ್ನು ತೋಡಬಹುದು. ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿ ಒಂದು ವೇದಿಕೆಯನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವ ಬಗ್ಗೆ ಹಾಗೂ ಅಲ್ಲಿಯ ಸಾಗರದಡಿಯ ಭೂಚಿಪ್ಪು ಹಾಗೂ ಮೊಹೋವಲಯದ ಮೂಲಕ ಕವಚದವರೆಗೆ ರಂಧ್ರವನ್ನು ಕೊರೆಯುವ ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು.

ಸಾಗರದಡಿಯಲ್ಲಿ ಭೂಚಿಪ್ಪಿನ ದಪ್ಪವು ಕಡಿಮೆ ಯಿರುವುದರಿಂದ ಭೂಪ್ರದೇಶಕ್ಕಿಂತ ಸಾಗರದ ತಳದಲ್ಲಿ ರಂಧ್ರವನ್ನು ಕೊರೆಯುವುದು ಅನೇಕ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಅನುಕೂಲಕರ. ರಂಧ್ರವನ್ನು ಕೊರೆಯಲು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ತಿರುಗುಬೈರಿಗೆಯನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ಬೈರಿಗೆಯಂತ್ರದಿಂದ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸಲು ಎತ್ತರವಾದ ನಾಲ್ಕುಕಾಲಿನ ಭಾರವಾಹಕ ಅಥವಾ ಡೆರಿಕ್ (derrick) ಅವಶ್ಯಕ. ಡೆರಿಕ್‌ನ ಎತ್ತರವು ಕೊರೆಯಬೇಕಾದ ರಂಧ್ರದ ಆಳವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಚಂಡಮಾರುತ ವನ್ನು ತಡೆಯುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವುಳ್ಳ ಸುಮಾರು 50ಮೀಟರ್ ಎತ್ತರದ ಕಬ್ಬಿಣದ ಡೆರಿಕ್‌ಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇದರ ಮೇಲ್ತುದಿಯಿಂದ ಬೃಹದಾಕಾರದ ಕೊಕ್ಕೆಯುಳ್ಳ ಎರಡು ರಾಟೆಗಳನ್ನು ತೂಗುಬಿಡುತ್ತಾರೆ. ಮೇಲಿನ ರಾಟೆಯು ಸ್ಥಿರವಾಗಿಯೂ ಕೆಳಗಿನ ರಾಟೆಯು ಚಲಿಸು ವಂತೆಯೂ ಇರುತ್ತವೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ರಾಟೆಯ ತೂಕ ಸುಮಾರು 10,000 ಕಿಲೋಗ್ರಾಮ್ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಕೆಳಗಿನ ರಾಟೆಯು ಸರಪಳಿಗಳಿಂದ ಭೂಲಂಬವಾಗಿ ಚಲಿಸ

ಚಿತ್ರ 2



ಬಲ್ಲುದು. ಸರಪಳಿಯನ್ನು ಒಂದು ಅಡ್ಡ ತಲದಲ್ಲಿರುವ ಗಾಲಿಗೆ ಸುತ್ತುತ್ತಾರೆ. ಯಂತ್ರದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಗಾಲಿ ಹಾಗೂ ತಿರುಗುಬೈರಿಗೆಯನ್ನು ತಿರುಗಿಸಬಹುದು. ಕೆಳಗಿನ ರಾಟೆಗೆ ಈ ಬೈರಿಗೆಯನ್ನು ಹಾಗೂ ಕೊಳವೆಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿಕೊಂಡು ಹೋಗಬಹುದು. ಯಾವುದೇ ರೀತಿಯ ಬಂಡೆಗಳನ್ನು ಕೊರೆಯುವ, ಕುಟ್ಟುವ ಮತ್ತು ಕತ್ತರಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಬೈರಿಗೆಗೆ ಇದೆ. ಈ ಉದ್ದೇಶಕ್ಕಾಗಿ ಬೈರಿಗೆಯಲ್ಲಿ ವಜ್ರದ ಬಿಲ್ಲೆಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ಬೃಹತ್‌ಯಂತ್ರ ಮತ್ತು ಡೆರಿಕನ್ನು ಏರಿಸಿಡಲು ಒಂದು ಅಟ್ಟಣೆ ಬೇಕು. ಇದರ ತೂಕವೋ ಸುಮಾರು 700 ಟನ್. ಅನೇಕ ಬಾರಿ ದೊಡ್ಡ ಹಡಗಿನ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ರಂಧ್ರ ಮಾಡಿ ಅಲ್ಲಿ ಬೈರಿಗೆಯಂತ್ರ ಮತ್ತು ಡೆರಿಕನ್ನು ಅಳವಡಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಭೂಮಿಯ ಮೃದುಭಾಗವಾದರೆ ಗಂಟೆಗೆ ನೂರಾರು ಮೀಟರ್‌ನಂತೆ ರಂಧ್ರವನ್ನು ಕೊರೆಯಬಹುದು. ಅದೇ ಗಡುಸಾದ ಬಂಡೆಯ ಭಾಗವಾದರೆ ಗಂಟೆಗೆ ಕೇವಲ ಕೆಲವೇ ಸೆಮೀ. ಕೊರೆಯುವುದೂ ಕಷ್ಟವಾಗಬಹುದು.

ಹೀಗೆ ಕೊರೆಯಲ್ಪಟ್ಟ ಕೆಲವು ಮುಖ್ಯರಂಧ್ರಗಳು: **1931ರಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯದಲ್ಲಿ ಕೊರೆದ 3000 ಮೀಟರ್ ಆಳದ ರಂಧ್ರ, 1949ರಲ್ಲಿ ವ್ಯೂಮಿಂಗ್‌ನಲ್ಲಿ ಕೊರೆದ 6076 ಮೀಟರ್ ಆಳದ ರಂಧ್ರ, 1955ರಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯದಲ್ಲಿ ಕೊರೆದ 6555 ಮೀಟರ್ ಆಳದ ರಂಧ್ರ ಮತ್ತು 1956ರಲ್ಲಿ ಲೂಸಿಯಾನದಲ್ಲಿ ಕೊರೆದ 6771 ಮೀಟರ್ ಆಳದ ರಂಧ್ರ. 1958ರಲ್ಲಿ 7602 ಮೀಟರ್ ಆಳದ ರಂಧ್ರವನ್ನು ಪಶ್ಚಿಮ ಟೆಕ್ಸಾಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಕೊರೆಯಲಾಯಿತು. ಈ ರಂಧ್ರವನ್ನು ಕೊರೆಯಲು ಎರಡು ವರ್ಷಗಳು ಬೇಕಾದವು. ಈ ಎಲ್ಲ ರಂಧ್ರಗಳೂ ಸಾಗರದಲ್ಲಿ ಕೊರೆಯಲ್ಪಟ್ಟವು. ಆದರೂ ಮೊಹೋ ವಲಯವನ್ನು ಭೇದಿಸುವ ಮೊಹೋಲನ್ನು ಕೊರೆಯಲು ಇನ್ನೂ ಎರಡು ಕಿಮೀ.ನಷ್ಟು ಆಳಕ್ಕೆ ಹೋಗಬೇಕಾಗಿತ್ತು.**

ಮೊಹೋಲನ್ನು ಕೊರೆಯಲು ಅಮೆರಿಕನ್ ಮಿಸೆಲೇನಿಯಸ್ ಸೊಸೈಟಿಯು "ಮೊಹೋಲ್ ಯೋಜನೆ"ಯನ್ನು ರೂಪಿಸಿತು. ಈ ಸೊಸೈಟಿಯು ನ್ಯಾಷನಲ್ ಸೈನ್ಸ್ ಫೌಂಡೇಷನ್ ಎಂಬ ಸಂಸ್ಥೆಯಿಂದ ಹಣವನ್ನು ಪಡೆದು ಮೊಹೋಲ್ ಯೋಜನೆಗೆ ಕೈಹಾಕಿತು. ಮೊಹೋಲ್ ಯೋಜನೆಯು 1959ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತು. ಪರೀಕ್ಷಾರ್ಥವಾಗಿ 'ಕಸ್ 1' (Cuss I) ಎಂಬ ಬೈರಿಗೆಯನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿದ ಹಡಗಿನಿಂದ ಕೆಲವು ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಕೊರೆಯಲಾಯಿತು. ವಿಲ್ಲರ್ಡ್ ಬಾಸ್ಕೋಮ್ ಎಂಬಾತನ ತಾಂತ್ರಿಕ ನಿರ್ದೇಶನದಲ್ಲಿ ಮುಂದುವರಿದ ಈ ಯೋಜನೆಯು ಕೆಲವು ಮುಖ್ಯ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಎದುರಿಸಬೇಕಾಯಿತು. ಕೊರೆಯುವ ರಂಧ್ರದ ಮೇಲೆ ಹಡಗು ಸ್ಥಿರವಾಗಿ ಇರುವಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು, ಬೈರಿಗೆಗೆ ಸೇರಿಸಿಕೊಂಡು ಹೋಗುವ ಕೊಳವೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚಾದಾಗ ಭಾರ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು, ಅವು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಬಾಗುವುದು, ಆಳದಲ್ಲಿರುವ ಉಷ್ಣತೆ, ಕಾಂತತ್ವ, ಭೂಕಂಪಗಳನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಕೆಲವು ಮಾಪಕಗಳನ್ನು ಇಳಿಸುವುದು, ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ಆಕಸ್ಮಿಕವಾಗಿ ಏನಾದರೂ ಉಪಕರಣವು ಬಿದ್ದರೆ ಅದನ್ನು ತೆಗೆಯುವುದು ಇತ್ಯಾದಿ. ಎಲ್ಲಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಯಾವ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಮೊಹೋಲನ್ನು ಕೊರೆಯಬೇಕು ಎಂಬುದು ಮಹತ್ವದ್ದಾಯಿತು. ಸಾಕಷ್ಟು ಅಧ್ಯಯನದ ಅನಂತರ ಮೆಕ್ಸಿಕೋದ ಗೌಡಲುಪ್ ದ್ವೀಪದ ಬಳಿ ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಕೊರೆಯಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದರು. 1961ರಲ್ಲಿ 3.7 ಕಿಮೀ. ಆಳದಲ್ಲಿದ್ದ ಶಿಲಾರಸ ಹಾಗೂ ಸಾಗರತಳದ ಗಸಿಯನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆ ತಂದರು. ಆ ವೇಳೆಗಾಗಲೇ ಲಕ್ಷಾಂತರ ಡಾಲರ್ ಖರ್ಚಾಗಿತ್ತು. 1967-68ರ ಹೊತ್ತಿಗೆ ಮೊಹೋ ವಲಯದ ಮೂಲಕ ಕವಚ ಭಾಗವನ್ನು ತಲಪುವ ಗುರಿಯನ್ನು ಈ ಯೋಜನೆ ಹಾಕಿಕೊಂಡಿತ್ತು. ಆದರೆ ಈ ಯೋಜನೆಗೆ ಹಣದ ಅಭಾವ ಮತ್ತು ಕೆಲವು ರಾಜಕೀಯ ವಿರೋಧಗಳಿಂದಾಗಿ ಈ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ಕೈಬಿಡಲಾಯಿತು.

ಅನಂತರದ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಗ್ಲೋಮರ್ ಛಾಲೆಂಜರ್ ಎಂಬ ಹಡಗಿನ ಸಹಾಯದಿಂದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಕೊರೆದು ಆಳದ ಸಾಗರ ಮತ್ತು ಭೂಚಿಪ್ಪಿನ ಬಗ್ಗೆ ಮಾಹಿತಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಲಾಯಿತು. ಆದರೆ ಮೊಹೋಲ್ ಯೋಜನೆ ಪೂರ್ಣವಾಗಲಿಲ್ಲ.

ಕೆ.ಆರ್. ಯೋಗಾನಂದನ್

ನೀನೇ ಮಾಡಿ ನೋಡು

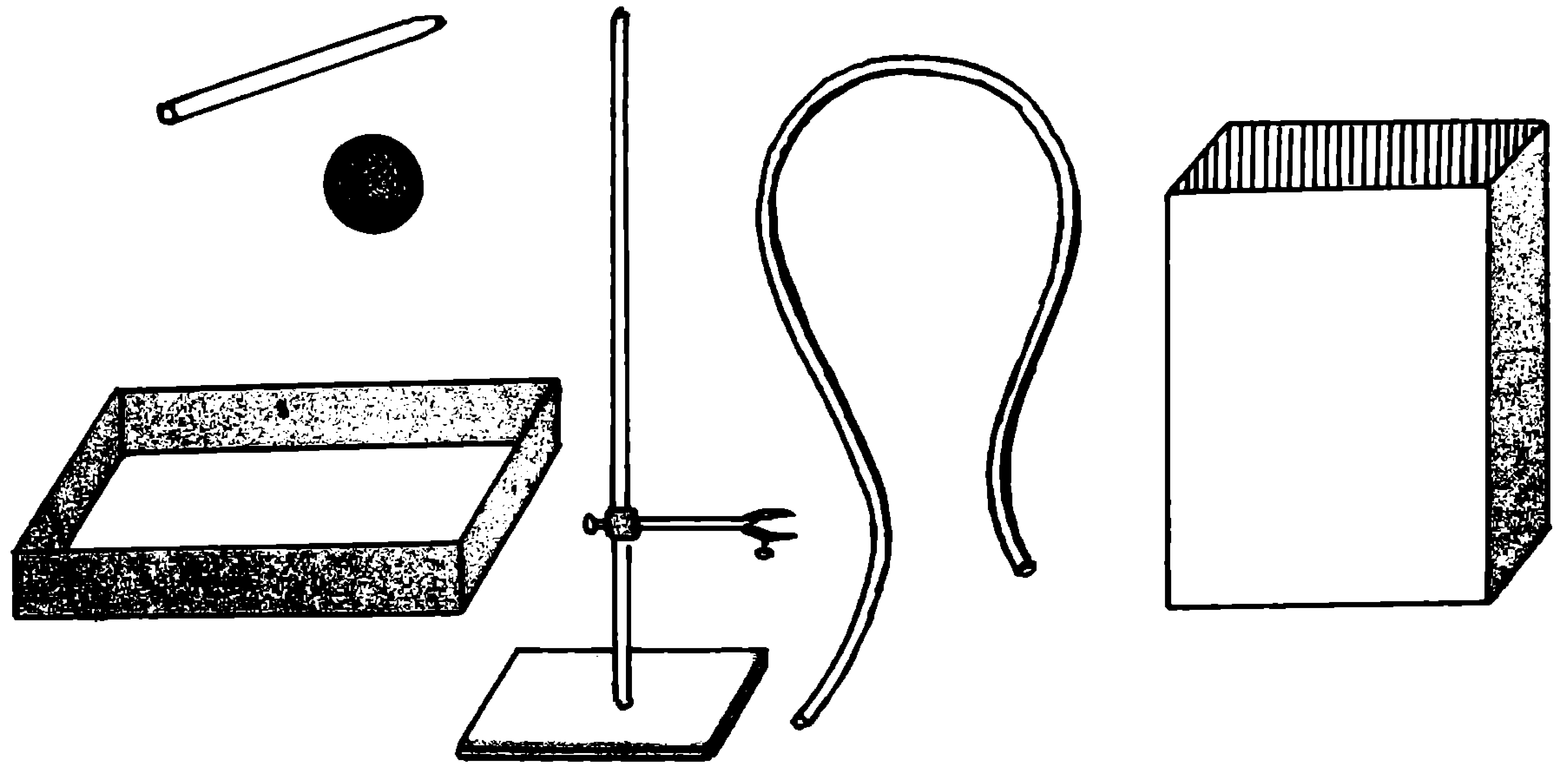
ಇದೊಂದು ಸರಳ, ಸುಂದರ, ಆಕರ್ಷಕ ಪ್ರಯೋಗ,

ಬೇಕಾಗುವ ಸಲಕರಣೆಗಳು: ಜೆಟ್ ನಳಿಗೆ (ಕಿರಿದಾದ ಮೂತಿ ಉಳ್ಳ ಗಾಜಿನ ನಳಿಕೆ), 3-4 ಮೀಟರ್ ಉದ್ದದ ರಬ್ಬರ್ ನಳಿಗೆ, ಪಿಂಗ್-ಪಾಂಗ್ ಬಾಲ್ (ಟೇಬಲ್ ಟೆನ್ನಿಸ್ ಚೆಂಡು), ಕಬ್ಬಿಣದ ಸ್ಟ್ಯಾಂಡ್ ಅಥವಾ ನಿಲವು, ದೊಡ್ಡ ಟ್ರೇ ಅಥವಾ ತಟ್ಟೆ, 10-15 ಲೀಟರ್ ನೀರು ಹಿಡಿಯುವ ಡಬ್ಬ, ನೀರು, ಮೇಜು, ಸ್ಟೂಲ್, ಇತ್ಯಾದಿ (ಚಿತ್ರ: 1).

ತುದಿಯನ್ನು ಡಬ್ಬದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಇಳಿಯಬಿಡು. ಈ ರಬ್ಬರ್ ನಳಿಗೆ ತಳ ಮುಟ್ಟುವಂತೆ ಎಚ್ಚರಿಕೆ ವಹಿಸು (ಚಿತ್ರ: 2).

ಈಗ ಜೆಟ್ ನಳಿಗೆಯ ತುದಿಗೆ ಬಾಯಿಯಿಟ್ಟು ಜೋರಾಗಿ ಉಸಿರು ಎಳೆದುಕೊ. ಆಗ ನೀರಿನ ಚಿಲುಮೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ನೀರಿನ ಚಿಲುಮೆ ಲಂಬವಾಗಿರುವಂತೆ ಎಚ್ಚರಿಕೆವಹಿಸು. ಈಗ ನೀವು ಮಾಡಬೇಕಾದುದು ಇಷ್ಟೆ:

ಚಿತ್ರ: 1



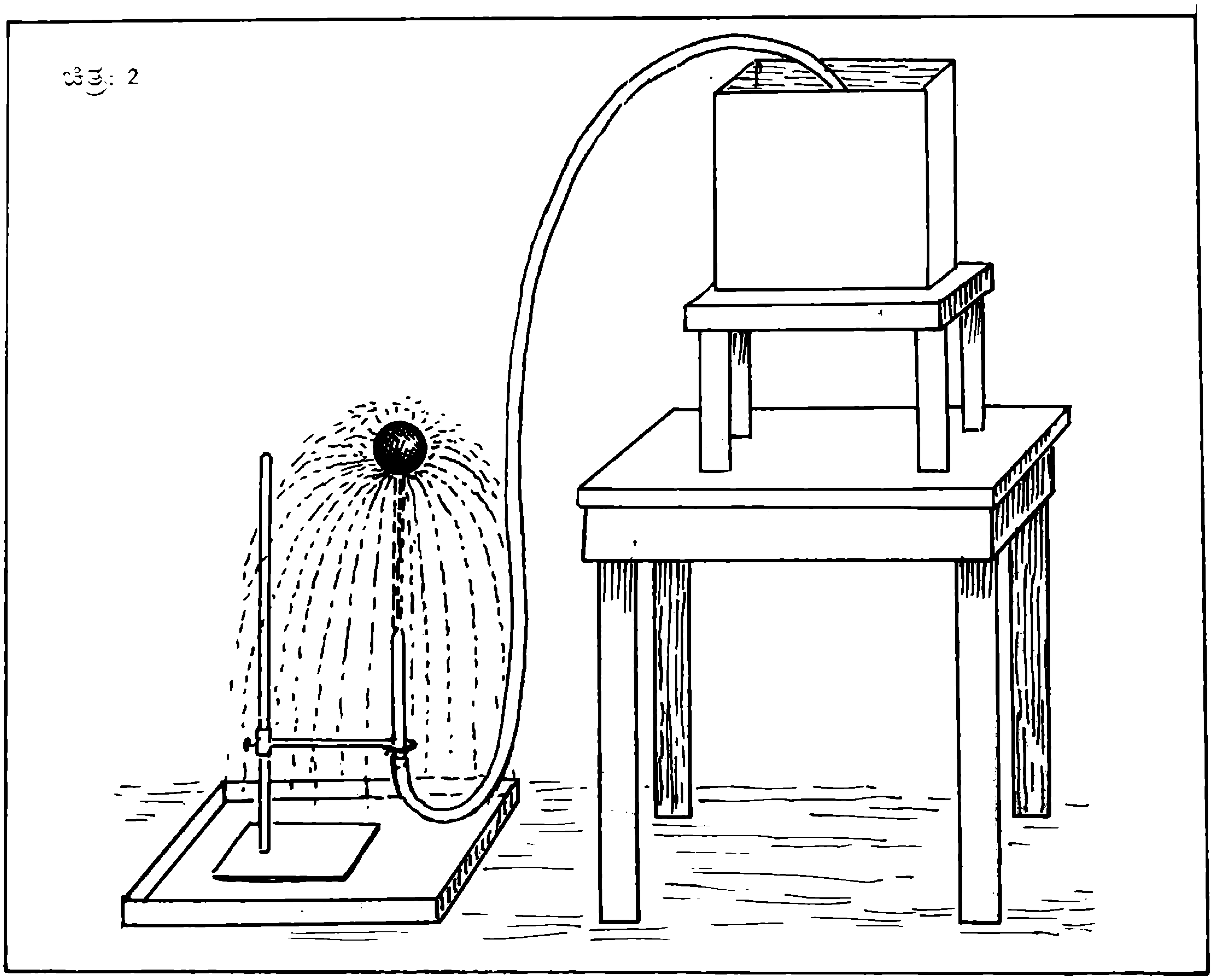
ವಿಧಾನ: ದೊಡ್ಡ ತಟ್ಟೆಯೊಂದರಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣದ ನಿಲವನ್ನು ಇಡು. 3-4 ಮೀಟರ್ ಉದ್ದದ ರಬ್ಬರ್ ನಳಿಗೆಯ ಒಂದು ತುದಿಗೆ ಕಿರಿದಾದ ಮೂತಿ ಉಳ್ಳ ಜೆಟ್ ನಳಿಗೆಯನ್ನು ಭದ್ರವಾಗಿ ಸಿಕ್ಕಿಸು. ಅನಂತರ ಕಬ್ಬಿಣದ ನಿಲವಿನ ಸಹಾಯದಿಂದ ಜೆಟ್ ನಳಿಗೆಯನ್ನು ಲಂಬ ನೇರದಲ್ಲಿ (ಕ್ಷಿತಿಜ ಸಮತಲಕ್ಕೆ ಲಂಬವಾಗಿ) ಬಂಧಿಸು.

ಈಗ ತಟ್ಟೆಯ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ (ಚಿತ್ರ: 2) ಒಂದು ಮೇಜನ್ನೂ, ಅದರ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಸ್ಟೂಲನ್ನೂ (ಇನ್ನೂ ಒಂದು ಸ್ಟೂಲ್ ಇದ್ದರೆ ಒಳ್ಳೆಯದು) ಇಡು. ಅನಂತರ ಸ್ಟೂಲಿನ ಮೇಲೆ ನೀರು ತುಂಬಿದ ಡಬ್ಬವನ್ನು ಜೋಪಾನವಾಗಿ ಇಡು. ರಬ್ಬರ್ ನಳಿಗೆಯ ಇನ್ನೊಂದು

ಪಿಂಗ್-ಪಾಂಗ್ ಚೆಂಡನ್ನು ಈ ನೀರಿನ ಕಾರಂಜಿ ಅಥವಾ ಚಿಲುಮೆಯ ಮೇಲೆ ಇಡು. ಏನಾಶ್ಚರ್ಯ! ಪಿಂಗ್-ಪಾಂಗ್ ಚೆಂಡು ಈ ನೀರಿನ ಚಿಲುಮೆಯ ಮೇಲೆ ನರ್ತಿಸುತ್ತಿದೆ. ಕೆಳಗೆ ಬೀಳುತ್ತಿಲ್ಲ.

ಇದರಲ್ಲಿ ಯಾವ ಇಂದ್ರಜಾಲವೂ ಇಲ್ಲ! ಅದರಲ್ಲಿ ಪ್ರಸಿದ್ಧ ವಿಜ್ಞಾನಿಯಾದ 'ಬರ್ನೊಲಿಯ' ತತ್ವವು ಅಡಗಿದೆ. ಬರ್ನೊಲಿಯ ತತ್ವ ಹೀಗಿದೆ:

ರಭಸದಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ದ್ರವ ಅಥವಾ ಅನಿಲವಿದ್ದರೆ, ಅಲ್ಲಿ ಒತ್ತಡ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದೆಂಬುದೇ ಬರ್ನೊಲಿ ತತ್ವ. ಈ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ವೇಗವಾಗಿ ಹರಿಯುವ ನೀರಿನ



ಚಿಲುಮೆ ಉಂಟಾಗಿರುವುದು ಸರಿಯಷ್ಟೆ. ಆ ನೀರಿನ ಚಿಲುಮೆಯ ಒತ್ತಡವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಪಿಂಗ್-ಪಾಂಗ್ ಚೆಂಡು ನೀರಿನ ಕಾರಂಜಿಯ ನೇರಕ್ಕೆ ಇರಬಯಸುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಸುತ್ತಲಿನ ಗಾಳಿಯು ಚೆಂಡನ್ನು ನೀರಿನ ಕಾರಂಜಿಯ ಕಡೆಗೇ ತಳ್ಳುತ್ತಿರುತ್ತದೆ.

ಕೆ. ನಟರಾಜ್

1986ರ ಬಾಲವಿಜ್ಞಾನದ ಬೌಂಡ್ ಪ್ರತಿಗಳು ದೊರೆಯುತ್ತವೆ

ಬೇಕಾದವರು ರೂ 10/-ನ್ನು ಎಂ.ಓ. ಅಥವಾ ಡಿ.ಡಿ. ಮೂಲಕ
ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿ, ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು,
ಇಂಡಿಯನ್ ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಸೈನ್ಸ್ ಆವರಣ, ಬೆಂಗಳೂರು-12

ಇವರಿಗೆ ಕಳುಹಿಸಬೇಕು..
(ಈ ಪ್ರತಿಗಳಲ್ಲಿ ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ ಸಂಚಿಕೆ ಮಾತ್ರ ಇರುವುದಿಲ್ಲ).

ಡೂರೆರ್‌ನ ಮಾಯಾಚೌಕ

ಮಾಯಾ ಚೌಕಗಳ (magic squares) ಬಗ್ಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಲೇಖನಗಳು ಪತ್ರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಂದಿವೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ಉದ್ದ ಸಾಲಿನ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮೊತ್ತವೂ ಪ್ರತಿ ಅಡ್ಡಸಾಲಿನ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮೊತ್ತವೂ ಪ್ರತಿ ಕರ್ಣನೇರದಲ್ಲಿನ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮೊತ್ತವೂ ಒಂದು ಗೊತ್ತಾದ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಗುಣಗಳೆಲ್ಲದರ ಜೊತೆಗೆ ಇನ್ನು ಕೆಲವು ವಿಶೇಷ ಲಕ್ಷಣಗಳುಳ್ಳ ಮಾಯಾ ಚೌಕವನ್ನು ಡೂರೆರ್ (Durer) ಎಂಬ ಜರ್ಮನಿ ದೇಶದ ಗಣಿತಜ್ಞ ರಚಿಸಿದ. ಅದನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿದೆ.

a	1	14	15	4	*b*
	12	7	6	9	
	8	11	10	5	
c	13	2	3	16	*d*

ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ಎಲ್ಲ ಲಕ್ಷಣಗಳೂ ಹದಿನಾರು ಮನೆಗಳಿರುವ ಈ ಮಾಯಾ ಚೌಕಕ್ಕಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ ನಿರ್ಧರಿಸಿ. ಅವುಗಳಲ್ಲದೆ ಕೆಳಗೆ ತಿಳಿಸಿರುವ ವಿಶೇಷ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.

1. ಮಾಯಾಚೌಕದ ಮೂಲೆಗಳಲ್ಲಿರುವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮೊತ್ತ: 1 + 16 + 13 + 4 = 34

2. ಮಾಯಾಚೌಕದ ನಡುವೆ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಅಗಲಕ್ಕೂ ಎರಡು ದಪ್ಪ ರೇಖೆಗಳು ಹಾದು ಹೋಗಿವೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಮಾಯಾಚೌಕದಲ್ಲಿ ನಾಲ್ಕು ಸಣ್ಣ ಚೌಕಗಳು ಉಂಟಾಗಿವೆ. ಪ್ರತಿ ಸಣ್ಣ ಚೌಕದಲ್ಲಿ ಇರುವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮೊತ್ತವೆಷ್ಟು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ.

1 + 14 + 12 + 7 = 34
15 + 4 + 6 + 9 = 34
8 + 11 + 13 + 2 = 34
10 + 5 + 3 + 16 = 34

3. ಮಾಯಾಚೌಕದ ಹೊರ ಅಂಚಿನಲ್ಲಿರುವ ಮನೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಲಕ್ಷಿಸಿ, ನಟ್ಟನಡುವೆ ಇರುವ ನಾಲ್ಕು ಮನೆಗಳ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಚೌಕವನ್ನು ವಿಶೇಷ ರೀತಿಯ ಗೆರೆಯಿಂದ ಸುತ್ತುಗಟ್ಟಿದೆ, ಗಮನಿಸಿ. ಆ ಚೌಕದಲ್ಲಿರುವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮೊತ್ತವೂ 34 ಆಗಿದೆ. (10 + 11 + 7 + 6 = 34). ಪ್ರತಿ ಉದ್ದ ಸಾಲಿನ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮೊತ್ತ, ಪ್ರತಿ ಅಡ್ಡಸಾಲಿನ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮೊತ್ತ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಕರ್ಣಗಳ ನೇರದಲ್ಲಿನ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮೊತ್ತವೂ 34.

ಇಂತಹ ಮಾಯಾಚೌಕವನ್ನು ನೀವೂ ರಚಿಸಿ ನಿಮ್ಮ ಸ್ನೇಹಿತರನ್ನು ಆಶ್ಚರ್ಯಪಡಿಸಬಹುದು. ಅದು ಹೇಗೆಂಬುದನ್ನು ನೋಡೋಣ.

16 ಮನೆಗಳಲ್ಲಿರುವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳೆಲ್ಲವೂ ಅನುಕ್ರಮ ಸಂಖ್ಯೆಗಳೆಂಬುದನ್ನೂ ಅವುಗಳನ್ನು ಚೌಕದ 16 ಮನೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಿರುವುದನ್ನೂ ಗಮನಿಸಿ. ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಆ ಹದಿನಾರು ಸಂಖ್ಯೆಗಳೂ ಅನುಕ್ರಮ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಾಗಿರಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ಹದಿನಾರನ್ನೂ ಆರೋಹಣಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ನಾಲ್ಕು ನಾಲ್ಕು ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ನಾಲ್ಕು ತಂಡಗಳಾಗಿ ಒಡೆದಾಗ, ಒಂದೊಂದು ತಂಡದಲ್ಲಿಯೂ ಇರುವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿರುವಂಥ ಒಂದು ನಿದರ್ಶನವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ,

1	2	3	4
6	7	8	9
15	16	17	18
22	23	24	25

ಇಲ್ಲಿ ಒಂದೊಂದು ತಂಡದಲ್ಲಿಯೂ ಇರುವ ನಾಲ್ಕು ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಅನುಕ್ರಮವೇ ವಿನಾ ಹದಿನಾರೂ ಅನುಕ್ರಮ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಲ್ಲ. ಇವುಗಳಿಂದ ಒಂದು ಡೂರೆರ್ ಚೌಕವನ್ನು ರಚಿಸಬಹುದು. ಈ ಹದಿನಾರು ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮೊತ್ತ 200 ಎಂಬುದು ಸರಿಯಷ್ಟೆ. ಇವು ನಾಲ್ಕು ಸಾಲುಗಳನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸುವುವೆಂಬುದನ್ನೂ ಪ್ರತಿಸಾಲಿನಲ್ಲಿಯೂ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮೊತ್ತ ಒಂದೇ ಎಂಬುದನ್ನೂ ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದು ಕೊಂಡಾಗ, ಪ್ರತಿ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿಯೂ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮೊತ್ತ 50 ಎಂಬುದು ವೇದ್ಯವಾಗುವುದು. ಈಗ ಇವುಗಳನ್ನು

ಹದಿನಾರು ಮನೆಗಳಲ್ಲಿ ತುಂಬುವ ಕ್ರಮ ನೆನಪಿನಲ್ಲಿಡುವುದು ಕಷ್ಟವಾಗಬಹುದು. ಆದರೆ ಡೂರೆರ್ ಚೌಕದಲ್ಲಿ ಮೊದಲ ಎಂಟು ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಇರಬೇಕಾದ ಕ್ರಮ ನೆನಪಿನಲ್ಲಿದ್ದರೆ ಸಾಕು. ಅದು:

I			IV
	VII	VI	
VIII			V
	II	III	

ಮೇಲಿನ ಹದಿನಾರು ಸಂಖ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಮೊದಲ ಎಂಟು ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಈ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ತುಂಬಿಸಿದಾಗ ನಮಗೆ ದೊರಕುವುದು ಇದು:

1			4
	8	7	
9			6
	2	3	

16 ಮನೆಗಳ ಇಡೀ ಚೌಕದಲ್ಲಿಯೂ ಒಳಗಿನ ಸಣ್ಣ ಚೌಕದಲ್ಲಿಯೂ ಎದುರು ಬದಿರು ಮೂಲೆಮನೆಗಳಲ್ಲಿರುವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮೊತ್ತ 25 (ಐವತ್ತರ ಅರ್ಧ) ಆಗುವಂತೆ ಸಾಧ್ಯವಿರುವ ಖಾಲಿ ಮನೆಗಳನ್ನು ತುಂಬಿದಾಗ ನಮಗೆ ದೊರೆಯುವುದು:

1			4
	8	7	
9	18	17	6
21	2	3	24

ಈಗ ಉದ್ದ ಸಾಲುಗಳ ಮೊತ್ತ 50 ಆಗುವಂತೆ ಉಳಿದಿರುವ ಖಾಲಿ ಮನೆಗಳನ್ನು ತುಂಬಿದರೆ ಎಲ್ಲ ಹದಿನಾರು ಮನೆಗಳೂ ತುಂಬಿಹೋಗುವುವು.

1	22	23	4
19	8	7	16
9	18	17	6
21	2	3	24

ಇದನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ, ಇದು ಡೂರೆರ್‌ನ ಮಾಯಾಚೌಕ ಎಂಬುದನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಿರಿ.

ಈಗ ಇನ್ನೂ ಒಂದು ಹೆಜ್ಜೆ ಮುಂದೆ ಹೋಗಬಹುದು. ಒಂದೊಂದು ತಂಡದಲ್ಲಿಯೂ ಇರುವ ನಾಲ್ಕು ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿಯೇ ಇರಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ . ಅವು ಸಮಾಂತರ ಶ್ರೇಣಿಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಾದರಾಯಿತು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ 3, 5, 7, 9 ಎಂದಿರಬಹುದು, ಇಲ್ಲಿ ಅಕ್ಕಪಕ್ಕದ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಿಗಿರುವ ಅಂತರ 2 ಆಗಿರುವುದರಿಂದ ಮುಂದಿನ ಮೂರು

ತಂಡಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಅಂತರ 2 ಆಗಿರಬೇಕಾದುದು ಮುಖ್ಯ. ಅಲ್ಲದೆ 16 ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮೊತ್ತ 8 ರಿಂದ ಭಾಗವಾಗುವಂತಿರಬೇಕು. ಈಗ ಅಂತಹ ನಾಲ್ಕು ತಂಡಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿ:

3	5	7	9
15	17	19	21
23	25	27	29
33	35	37	39

ಇವುಗಳ ಮೊತ್ತ 344. ಆದುದರಿಂದ ಪ್ರತಿಸಾಲಿನಲ್ಲಿಯೂ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮೊತ್ತ 86 ಆಗಬೇಕು, ಎದುರುಬದಿರು ಮೂಲೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮೊತ್ತ 43 ಆಗಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಹಿಂದಿನ ಸಲದಂತೆ ಚೌಕವನ್ನು ರಚಿಸಿದರೆ ನಮಗೆ ದೊರಕುವುದು:

3	36	38	9
28	19	17	22
21	26	24	15
34	5	7	40

ಎನ್.ಎಸ್. ಶ್ರೀಗಿರಿನಾಥ್

ನೀನು ಬಲ್ಲೆಯಾ?

ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಂದ ದೊರೆಯುವ ಔಷಧಗಳು

ಮಾನವನ ಕಾಯಿಲೆಗಳನ್ನು ಗುಣಪಡಿಸುವ ಔಷಧಗಳು ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಬೆಕ್ಕು, ಮಂಗ, ಹಂದಿಯಂತಹ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ದೇಹದಿಂದ ದೊರೆಯುತ್ತವೆಂದರೆ ನಿಮಗೆ ಸೋಜಿಗವೆನಿಸೀತು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕೆಲವು ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಂದ ಮಾಂಸ, ಮೊಟ್ಟೆ, ಹಾಲು, ತೊಗಲು ಮುಂತಾದ ಉಪಯುಕ್ತ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತೇವೆ. ಇದಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ ಅಂಗಾಂಗಗಳನ್ನು ಚುರುಕುಗೊಳಿಸುವಂತಹ ಕೆಲವು ಔಷಧಗಳನ್ನು ನಾವು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಗ್ರಂಥಿಗಳಿಂದ ಪಡೆಯಬಹುದು.

ಹೃದ್ರೋಗ ಮತ್ತು ಉಬ್ಬಸ ರೋಗಗಳ ಚಿಕಿತ್ಸೆಗಾಗಿ ಬಳಸುವ ಎಪಿನೆಫ್ರಿನ್ (epinephrin) ಎಂಬ ಔಷಧವನ್ನು ಬೆಕ್ಕುಗಳ ಮತ್ತು ಹಂದಿಗಳ ನಿರ್ನಾಳ ಗ್ರಂಥಿಗಳಿಂದ (ductless glands) ತೆಗೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಆಡ್ರಿನಲೀನ್ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಬೆಕ್ಕುಗಳ, ಕುರಿಗಳ ಥೈರಾಯಿಡ್ ಗ್ರಂಥಿಗಳಿಂದ ಥೈರಾಕ್ಸಿನ್ (thyroxin) ಎಂಬ ಔಷಧವನ್ನು ತೆಗೆದು, ಈ ಔಷಧವನ್ನು ಥೈರಾಯಿಡ್ ಗ್ರಂಥಿಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ರೋಗಗಳ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಕುರಿಗಳು, ಬೆಕ್ಕುಗಳು ಮತ್ತು ಹಂದಿಗಳ ಮೇದೋಜೀರಕ (pancreas glands) ಗ್ರಂಥಿಗಳು ಸ್ರವಿಸುವ ದ್ರವಗಳಿಂದ ಇನ್ಸುಲಿನ್ (insulin) ಎಂಬ ಔಷಧವನ್ನು ತಯಾರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ಇನ್ಸುಲಿನ್ ಅನ್ನು ಸಿಹಿಮೂತ್ರ ರೋಗದಿಂದ ಬಳಲುತ್ತಿರುವವರಿಗೆ ಕೊಡುತ್ತಾರೆ.

ಅನೇಕ ರೋಗಗಳ ನಿವಾರಣೆಗಾಗಿ ಬಳಸುವ ಲಸಿಕೆಗಳನ್ನು (vaccines) ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಂದ ಪಡೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಪೋಲಿಯೋ ಲಸಿಕೆಯನ್ನು ಕೋತಿಯ ಮೂತ್ರಪಿಂಡದಿಂದ ಹೊರತೆಗೆದ ಪೋಲಿಯೋ ವಿಷಾಣುಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ತಯಾರಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಹೊಸದಾಗಿ ತಯಾರಿಸಿದ ಔಷಧದ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷೆ ಮಾಡಲು ಮೊದಲು ಈ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸುತ್ತಾರೆ. ಪರಿಣಾಮ ಗುಣಕಾರಿಯಾಗಿ ಕಂಡರೆ, ಮಾನವನ ಕಾಯಿಲೆಗಳಿಗೆ ಈ ಔಷಧಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಈ ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಂದ ಔಷಧವನ್ನು ಪಡೆಯುವುದಲ್ಲದೆ, ರೋಗ ವಾಸಿಮಾಡುವ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಸಹ ಈ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಬಹಳ ಸಹಕಾರಿಯಾಗಿದೆ ಎಂಬುದು ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ.

ಎಂ. ರೇಖಾ

ಪರಾಗದ ಆತ್ಮಕತೆ

ನನ್ನ ಹೆಸರು ಪರಾಗ ರೇಣು. ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತವಾಗಿ ಪರಾಗ ಅಂತಲೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ನನಗೆ ಜೀವವಿದೆ. ಒಂದು ದೇಹವಿದೆ, ಆಕಾರವಿದೆ, ಬಣ್ಣವಿದೆ. ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಬಾಕಿಯವರ ಹಾಗೆ ನನಗೂ ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ಸ್ಥಾನವಿದೆ. ಪ್ರಾಚೀನ ಕಾಲದಿಂದಲೂ ಕವಿಗಳಿಗೆ ನಾನು ಕಾವ್ಯದ ವಸ್ತು ಆಗಿದ್ದೇನೆ; ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಪ್ರಯೋಗದ ಸಾಮಗ್ರಿ ಆಗಿದ್ದೇನೆ. ನನ್ನ ಜೀವನ ಕ್ರಮದ ಮೇಲೆ ಹಲವಾರು ಗ್ರಂಥಗಳನ್ನೇ ಬರೆದಿರುತ್ತಾರೆ, ಪ್ರತ್ಯೇಕ ವಿಭಾಗವನ್ನೇ ತೆರೆದಿರುತ್ತಾರೆ. ಅದೇ 'ಪೇಲಿನೋಲೊಜಿ', ಅಂದರೆ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ದೊರೆತ ಪರಾಗಗಳ ಅಧ್ಯಯನ. ನಾನು ಪರೋಪಕಾರಿಯೂ ಹೌದು. ಕೀಟ ಪಕ್ಷಿಗಳಿಗೆ ಆಹಾರದ ವಸ್ತುವೂ ಆಗಿದ್ದೇನೆ. ಅಂದಹಾಗೆ ಎಲ್ಲರ ಹಾಗೆ ನನಗೂ ನನ್ನದೇ ಆದ ಚರಿತ್ರೆ ಇದೆ. ನಿಮಗೆ ತಾಳ್ಮೆ ಇದ್ದಲ್ಲಿ ಮುಂದೆ ಕೇಳಿರಿ.

ನಿಮಗೆ ನಾನು ಪರಾಗ ಎಂಬ ಹೆಸರಿನಿಂದ ಪರಿಚಿತನಷ್ಟೆ. ಬ್ರಿಟಿಷರು ನನಗಿಟ್ಟಹೆಸರು ಪೊಲೆನ್ ಗ್ರೈನ್ (Pollen grain). ಶುದ್ಧ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಹೆಸರು ಮೈಕ್ರೋಸ್ಪೋರ್ (microspore). ನನ್ನ ಜನ್ಮಸ್ಥಳ ಕೇಸರ (stamen)ದ ನಾಲ್ಕು ಕೋಣೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು. ಆ ಕೋಣೆಯ ಹೆಸರು ಪರಾಗಕೋಶ (pollen chamber, microsporangium). ಕೇಸರ ಇರುವುದು ಹೂವಿನ ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ . ನನ್ನ ತಾಯಿಯ ಹೆಸರು ಮೈಕ್ರೋಸ್ಪೋರ್ ತಾಯಿ ಕೋಶ (microspore mother cell). ಆಕೆಯಾದರೋ ಇತರರಂತಲ್ಲ . ಆ ಮಹಾನ್ ತಾಯಿಗೆ ಏಕ ಕೋಶದ ದೇಹವಾದರೂ, ಒಮ್ಮೆಲೇ ನಾನೂ ಸೇರಿ ನಾಲ್ಕು ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಜನ್ಮ ಕೊಡುತ್ತಾಳೆ. ನಾವು ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ತೆರನಾಗಿದ್ದು , ತಾಯಿಯನ್ನು ಹೋಲುತ್ತೇವೆ. ನಮ್ಮಿಂದಾಗಿ ಕೇಸರಕ್ಕೂ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯ ಇದೆ. ಅದು ಇರುವ ಹೂವಿಗೂ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯ ಇದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ನಮ್ಮದು ಕೇವಲ ಗಂಡು ಸಂತತಿ.

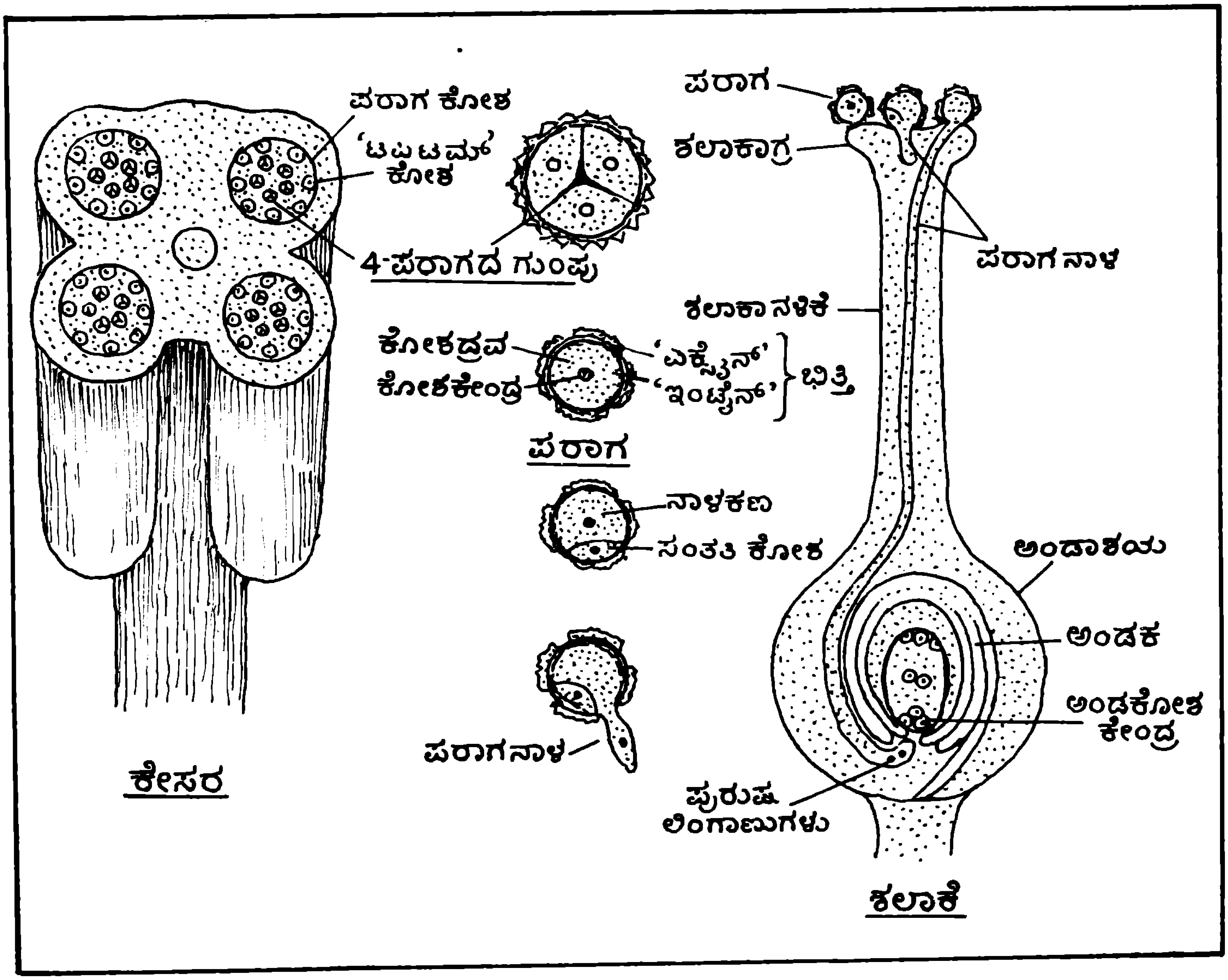
ಹೆರಿಗೆ ಆಸ್ಪತ್ರೆ ನೋಡಿದ್ದೀರಿ ತಾನೆ? ಅಲ್ಲಿನ ಹಾಗೆ ಸುಮಾರು ಅಮ್ಮಂದಿರು ನನ್ನಂಥ ಸುಮಾರು ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಜನ್ಮಕೊಡುತ್ತಾರೆ. ನಮ್ಮ ತಾಯಿ ಕೋಶದ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ 'ಟಪೇಟಮ್ ಕೋಶ' (tapetum cells)ಗಳೆಂಬ ದಾದಿಯರ (nurse) ಸಹಾಯದಿಂದ ನಾವು ಬೆಳೆಯುತ್ತೇವೆ. ಆ ದಾದಿಯರಾದರೋ ಹಿಂದೆ ನಮ್ಮ ಕುಟುಂಬಕ್ಕೇನೇ ಸೇರಿದವರು. ನಾವು ಬೆಳೆದು ದೊಡ್ಡವರಾದ ಹಾಗೆ, ನಾವಿರುವ ಕೋಣೆಯಿಂದ ಹೊರಬರಲು ಚಡಪಡಿಸುತ್ತೇವೆ. ಪ್ರಪಂಚ ಹೇಗಿರುತ್ತದೆ ಅನ್ನುವುದನ್ನು ನೋಡಲು ತವಕ ಪಡುತ್ತೇವೆ. ಹೀಗಿರುವಾಗ ಬಾಹ್ಯದ ಗಾಳಿ, ಬೆಳಕು, ತೇವ, ಉಷ್ಣತೆ ಮುಂತಾದ ಪರಿಸರದ ಅಂಶಗಳ ಒತ್ತಡಕ್ಕೆ ಮಣಿದು, ನಾವಿರುವ ಕೋಣೆಯ ಗೋಡೆ ಬಿರುಕು ಬಿಡುತ್ತದೆ, ಕುಸಿಯುತ್ತದೆ. ನಾವೆಲ್ಲ ಶಾಂತಿಯಿಂದ ಹೊರಬರುವ ಎಳೆಯ ಮಕ್ಕಳಂತೆ ಉಲ್ಲಸಿತರಾಗಿರುತ್ತೇವೆ, ಮುಂದಿನ ದಾರಿ ಕಾಯುತ್ತಿರುತ್ತೇವೆ. ತಮ್ಮನ್ನು ಕೊಂಡೊಯ್ಯಲು ಮಕ್ಕಳು ರಿಕ್ಷಕ್ಕೋ ಸ್ಕೂಟರಿಗೋ ಕಾರಿಗೋ ಕಾಯುತ್ತಿರುವಂತೆ ನಾವು ಗಾಳಿಗೋ-ನೀರಿಗೋ ಕೀಟಕ್ಕೋ ಇನ್ನಿತರ ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೋ ಕಾಯುತ್ತಿರುತ್ತೇವೆ. ಕೊನೆಗೆ ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ಮಾಧ್ಯಮದಿಂದಾಗಿ, ನಾನು ಇತರರ ಜೊತೆ ನಮ್ಮ ನೆರೆಕರೆಯ ಶಲಾಕಾಗ್ರ (stigma)ದ ಮೇಲೆ ಬೀಳುತ್ತೇವೆ. ಈ ಘಟನೆಯನ್ನು 'ಪರಾಗ ಸಂಪರ್ಕ' (pollination) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಗಂಡು ಸಂತತಿಯಾದ ನನಗೆ ಶಲಾಕಾಗ್ರದ ಮೇಲೆ ಒಲವು ಜಾಸ್ತಿ. ಯಾಕೆಂದರೆ ಅದು ಹೂವಿನ ಹೆಣ್ಣು ಭಾಗ. ಶಲಾಕಾಗ್ರ ಇರುವುದು ಶಲಾಕಾನಳಿಕೆ (style)ಯ ತುದಿ ಭಾಗದಲ್ಲಿ . ಅದರ ಬುಡದಲ್ಲಿ ಇರುವುದು ಅಂಡಾಶಯ(ovary). ಅದರಲ್ಲಿ ಅಂಡಕಗಳು (ovules) ಇರುತ್ತವೆ. ಆ ಇಡೀ ರಚನೆಯನ್ನು ಶಲಾಕೆ (pistil) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಕೇಸರದಂತೆ ಹೂವಿನಲ್ಲಿ ಶಲಾಕೆ ಕೂಡಾ ಅತಿ ಮುಖ್ಯ ಭಾಗ. ಅಂಡಕದಲ್ಲಿ ಇರುವುದು ಏಕಮಾತ್ರ ಅಂಡ (egg). ಇದು ನನ್ನಂತೆ ಇನ್ನೊಂದು ಪ್ರಮುಖ ಜೀವಿ; ಆದರೆ ಹೆಣ್ಣು ಸಂತತಿ.

ಆ! ಮರೆತೆ, ನಾನು ನನ್ನ ಜೀವನ ಕ್ರಮದ ಬಗ್ಗೆ ಹೇಳುತ್ತಿದ್ದೇನೇ ವಿನಾ, ನನ್ನ ದೇಹದ ಬಗ್ಗೆ ಏನೂ ಹೇಳಲಿಲ್ಲ . ಹೇಳುತ್ತೇನೆ ಕೇಳಿ! ನನ್ನ ದೇಹ ಏಕ ಕೋಶದಿಂದ ಆದುದು. ನಿಮಗೆ ಚರ್ಮ ಇದ್ದಂತೆ ನನಗೆ ಒಂದು ಭಿತ್ತಿ (cell wall) ಇದೆ. ಇದು 2 ಹೊದಿಕೆಯಿಂದ ಕೂಡಿದೆ. ಹೊರಾವರಣವನ್ನು 'ಎಕ್ಸೈನ್' (exine) ಎಂತಲೂ,

ಒಳಾವರಣವನ್ನು 'ಇಂಟೈನ್' (intine) ಎಂತಲೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಅದರೊಳಗೆ 'ಪ್ಲಾಸ್ಮಾ ಪೊರೆ' (plasma membrane) ಇದೆ. ಇದು ಕೋಶದ್ರವದ (cytoplasm) ಸುತ್ತ ಆವರಿಸಿದ್ದು, ನಡುವೆ ಕೋಶಕೇಂದ್ರ (nucleus) ಇದೆ: ನನಗೆ ಆಹಾರಕ್ಕೇನೂ ಕೊರತೆ ಇಲ್ಲ. ಪುಷ್ಟಿಯಾಗಿಯೇ ಇದ್ದೇನೆ. ಹೇರಳ ಇರುವಾಗ ಪಾಲಾಗುವುದು ಸಹಜ ತಾನೆ. ನನ್ನಲ್ಲೂ ವಿಭಜನೆಗೊಂಡು 2 ಕೋಶಗಳು ಉದಯಿಸುತ್ತವೆ — ಸಣ್ಣದಾದ, ಆದರೆ ಚುರುಕಿನ ಸಂತತಿ ಕೋಶ (generative cell) ಮತ್ತು ದೊಡ್ಡದಾದ, ಆಹಾರ ಭರಿತ 'ನಾಳಕೋಶ' (tube cell) ಅಥವಾ 'ಬೆಳವಣಿಗೆ ಕೋಶ' (vegetative cell). ಈ 2 ಮಕ್ಕಳನ್ನು ಕಟ್ಟಿಕೊಂಡ ನಾನು, ಈ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಬಾಕಿಯವರೊಟ್ಟಿಗೆ ಕೇಸರದಿಂದ ಹೊರಬಂದು ಬಾಹ್ಯಶಕ್ತಿಗಳಿಂದಾಗಿ ಶಲಾಕಾಗ್ರವನ್ನು ತಲಪುತ್ತೇನೆ.

ಶಲಾಕಾಗ್ರದ ಮೇಲೆ ತೇವಾಂಶ ಇರುತ್ತದೆ. ಅದನ್ನು ಹೀರಿದ ಕೂಡಲೇ ನನ್ನ ದೇಹ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡದಾಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ಹೊರಾವರಣ 'ಎಕ್ಸೈನ್' (exine) ಬಿರಿಯುತ್ತದೆ. ಒಳಾವರಣ 'ಇಂಟೈನ್' (intine)ನ ಒಂದು ಭಾಗ ನಾಳದ ರೀತಿ ಹೊರಕ್ಕೆ ಚಾಚುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಪರಾಗನಾಳ (pollen tube) ಅಂತ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಆ ನಾಳದೊಳಗೆ ನನ್ನಲ್ಲಿನ ವಿಭಜನೆಗೊಂಡ ಎರಡು ಕೋಶ ಕೇಂದ್ರಗಳೂ ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತವೆ. ನನ್ನ ದೇಹದಿಂದ ಹೊರಬಂದ ನಾಳವು ಶಲಾಕಾಗ್ರವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿ, ಮುಂದಕ್ಕೆ ಬೆಳೆಯುತ್ತಾ ಶಲಾಕಾನಳಿಕೆ, ಅಂಡಾಶಯಗಳನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿ, ಕೊನೆಗೆ ಅಂಡಕದ ಹತ್ತಿರ ಬರುತ್ತದೆ. ಈ ಹಂತದಲ್ಲಿ ನಾಳಕೋಶದಿಂದ ಬಂದ ಕೋಶ ಕೇಂದ್ರ ತನ್ನ ಅಸ್ತಿತ್ವವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಸಂತತಿಕೋಶದಿಂದ ಬಂದ ಕೋಶ ಕೇಂದ್ರ ಪುನಃ



ವಿಭಜನೆಗೊಂಡು 2 ಪುರುಷ ಲಿಂಗಾಣುಗಳು (male gametes) ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ನಾಳದ ತುದಿ ಅಂಡಕದ ತುದಿಯನ್ನು ಸ್ಪರ್ಶಿಸಿದಾಗ, ನಾಳದಲ್ಲಿನ 'ಕಿಣ್ವ' (enzyme) ಗಳಿಂದಾಗಿ ಅವೆರಡರ ಭಿತ್ತಿಯೂ ಒಡೆಯಲ್ಪಟ್ಟು, ಎರಡು ಪುರುಷ ಲಿಂಗಾಣುಗಳೂ ಅಂಡಕವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತವೆ. ಅದರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪುರುಷ ಲಿಂಗಾಣು ಅಂಡಕ(egg)ವನ್ನು ಕೂಡುತ್ತದೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು 'ಗರ್ಭಧಾರಣೆ' (fertilization) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆಯೇ 'ಭ್ರೂಣ' (embryo)ದ ಜನನಕ್ಕೆ ನಾಂದಿ. ಗರ್ಭಧಾರಣ ಕ್ರಿಯೆಯನಂತರ ಶಲಾಕಾಗ್ರ ಮತ್ತು ಶಲಾಕಾನಳಿಕೆಗಳು ಬಿದ್ದು ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಭ್ರೂಣವನ್ನು ಹೊತ್ತ ಅಂಡಕ ಬೀಜವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ; ಅಂಡಕವನ್ನು ಹೊತ್ತ ಅಂಡಾಶಯ ಹಣ್ಣಾಗಿ ಅಥವಾ ಫಲವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ.

ಗರ್ಭಧಾರಣೆ ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಯುವವರೆಗೆ ನನ್ನ ಮಕ್ಕಳು, ಮೊಮ್ಮಕ್ಕಳು ನನ್ನಲ್ಲಿನ ಆಹಾರವನ್ನೇ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಕೊನೆಗೆ ಸೊರಗಿ ನಾನೇ ನನ್ನ ಅಸ್ತಿತ್ವವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತೇನೆ.

ನಿಮಗೆ ತಿನ್ನಲು ಹಣ್ಣು ಸಿಗುತ್ತದೆ; ಬಿತ್ತಲು ಬೀಜ ಸಿಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಅದಕ್ಕೆ ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣ ನಾನು ಎಂಬುದು ಹೆಚ್ಚಿನವರಿಗೆ ಗೊತ್ತಿರಲಿಕ್ಕಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ನನ್ನ ಸಹಾಯವಿಲ್ಲದೇನೇ ಹಣ್ಣು, ಬೀಜ ಪಡೆಯುತ್ತಾರೆ. ಆ ವಿಧಾನವನ್ನು 'ಪಾರ್ತೆನೊಕಾರ್ಪಿ' (parthenocarpy) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ; ಅದು ಬೇರೆ ವಿಚಾರ.

ಪಿ. ವೇಣುಗೋಪಾಲ ತಂತ್ರಿ

ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು ?

ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವಿಜ್ಞಾನ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸುವುದಕ್ಕಾಗಿಯೇ ಸ್ಥಾಪಿತವಾದ ರಾಷ್ಟ್ರಮಟ್ಟದ ಸಂಶೋಧನಾಲಯಗಳು ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಅನೇಕವಿವೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಿಗೆ ಮೀಸಲಾದ ಸಂಶೋಧನಾಲಯಗಳು ಎಲ್ಲಿವೆ, ಹೇಳಬಲ್ಲೆಯಾ ?

1. ವಿದ್ಯುದ್ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ.
2. ಪೌಷ್ಟಿಕತೆ.
3. ಸಾಗರ ವಿಜ್ಞಾನ.
4. ವಿಮಾನ ಯಾನ.
5. ಇಂಧನ.
6. ಆಹಾರ ತಂತ್ರವಿದ್ಯೆ.
7. ಚರ್ಮ.
8. ಖಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ.
9. ಭೂಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನ.
10. ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ಸ್.

ಕಳೆದ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಗಳು

1. ಆಟೊ ಹಾನ್ ಮತ್ತು ಫ್ರಿಟ್ಸ್ ಸ್ಟ್ರಾಸ್‌ಮಾನ್ (1939).
2. ಎನ್ರಿಕೊ ಫರ್ಮಿ (1942).
3. ಅಮೆರಿಕದಲ್ಲಿ, ನ್ಯೂ ಮೆಕ್ಸಿಕೊದಲ್ಲಿನ ಮರುಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ (1945).
4. 1956 (ಅಪ್ಸರಾ).
5. ಪೊಖ್ರಾನ್ (ರಾಜಾಸ್ಥಾನ್)ನಲ್ಲಿ, 1974ರಲ್ಲಿ.
6. ಮಾಸ್ಕೊ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ (1954).
7. ತಾರಾಪುರದಲ್ಲಿರುವುದು.
8. ಯುರೇನಿಯಮ್-233.
9. ಥೋರಿಯಮ್.
10. ಕೇರಳದಲ್ಲಿ (ದೊರೆಯುವ ಮಾನಜೈಟ್ ಖನಿಜದಲ್ಲಿ).

ಪ್ರಾಚೀನ ಭಾರತೀಯ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ: ನಾಗಾರ್ಜುನ

ನಮ್ಮ ನಿತ್ಯ ಜೀವನ ನಿರ್ವಹಿಸಲು ಬಗೆಬಗೆಯ ವಸ್ತುಗಳು ಬೇಕಾಗುವುವು. ಊಟಕ್ಕೆ ಪೌಷ್ಟಿಕ ಆಹಾರ, ಕುಡಿಯಲು ಪರಿಶುದ್ಧವಾದ ನೀರು, ಉಡುವುದಕ್ಕೆ ಬಟ್ಟೆ, ವಾಸಿಸಲು ಮನೆ, ರೋಗ ನಿವಾರಣೆಗೆ ಔಷಧಿ, ಪದಾರ್ಥ ಸಂಗ್ರಹಣೆಗೆ ಪಾತ್ರೆ ಪರಡಿ, ಸಂಚಾರಕ್ಕೆ ವಾಹನ ಸೌಕರ್ಯ, ಓದು ಬರಹಕ್ಕೆ ಕಾಗದ ಮಸಿ , ಆಡಲು ಚೆಂಡು ದಾಂಡು, ಸಂಪರ್ಕಕ್ಕೆ ದೂರವಾಣಿ, ಆಕಾಶವಾಣಿ ಮತ್ತು ದೂರದರ್ಶನ-ಇತ್ಯಾದಿ, ಇತ್ಯಾದಿ. ಈ ಬಗೆಯ ಅವಶ್ಯವಾದ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು ಮನುಷ್ಯಸಮಾಜಕ್ಕೆ ಒದಗಿಸಲು ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದ ನೆರವು ಬೇಕೇಬೇಕು. ಮೊಟ್ಟಮೊದಲು ಮನುಷ್ಯ ಕಲ್ಲು ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಕುಡಿಕೆ ಮಡಕೆಗಳನ್ನು ಮಾಡುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಕಲಿತುಕೊಂಡ. ಭೂಮಿಯನ್ನು ಉತ್ತು, ಬೀಜವನ್ನು ಬಿತ್ತಿ, ಆಹಾರವನ್ನು ಬೆಳೆದುಕೊಂಡ. ಅನಂತರ ಖನಿಜಗಳಿಂದ ಲೋಹಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಕಲಿತ. ಗಿಡಮೂಲಿಕೆಗಳಿಂದ ಔಷಧಿಗಳನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಂಡ. ಹೀಗೆ ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನೂ ತಾನೇ ಕೃಷಿ ಮಾಡಿ ಪಡೆದ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನೂ ಮಾರ್ಪಡಿಸಿ ಉಪಯುಕ್ತ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನಾಗಿ ಮಾಡುವ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡತೊಡಗಿದುದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ ಬೆಳೆಯುತ್ತಾ ಬಂದಿದೆ. ಅಂದಿನಿಂದ ಇಂದಿನವರೆಗೂ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಪ್ರಭಾವ ಜನಜೀವನದಲ್ಲಿ ಹಾಸುಹೊಕ್ಕಾಗಿ ಸೇರಿಕೊಂಡಿದೆ. ಭಾರತ, ಚೀನ, ಈಜಿಪ್ಟ್, ಮೆಸಪಟೋಮಿಯ ಮುಂತಾದ ಪ್ರಪಂಚದ ನಾನಾ ದೇಶದ ಜನರು ಸಾವಿರಾರು ವರ್ಷಗಳಿಂದಲೂ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರದ ಪ್ರಯೋಜನವನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತ ಬಂದಿದ್ದಾರೆ.

ಪ್ರಾಚೀನ ಭಾರತೀಯರಲ್ಲಿ ಹೀಗೆ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರವು ಬೆಳೆದು ಬಂದುದನ್ನು ಈಗ ದೊರಕುವ ಅನೇಕ ಲೋಹ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳೂ, ಶಿಲಾಶಾಸನಗಳೂ ಖಚಿತಪಡಿಸುತ್ತವೆ. ದೆಹಲಿಯ ಕುತುಬ್ ಮಿನಾರ್ ಬಳಿಯಿರುವ ಕಬ್ಬಿಣದ ಕಂಬ ಹಲವಾರು ಶತಮಾನಗಳಿಂದ ಬಿಸಿಲು, ಗಾಳಿ, ಮಳೆಗೆ ಒಡ್ಡಿದ್ದರೂ ತುಕ್ಕು ಹಿಡಿಯದೆ ಇದೆ. ಅಂದಿನ ಲೋಹ ಪರಿಣತರ ವರ್ಚಸ್ಸಿಗೆ ಇದೊಂದು ಸಾಕ್ಷಿ. ಭಾರತೀಯ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಬಗ್ಗೆ ಅನೇಕ ಪುರಾತನ ಗ್ರಂಥಗಳೂ ದೊರೆಯುತ್ತವೆ. ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲೇ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಾಚೀನವಾದ ವೈದಿಕ ಸಾಹಿತ್ಯದಲ್ಲಿ ಚಿನ್ನ ಬೆಳ್ಳಿ, ತಾಮ್ರ, ಸೀಸ, ತವರ ಮತ್ತು ಕಬ್ಬಿಣದ ಪಾತ್ರೆಗಳ, ಉಪಕರಣಗಳ ವರ್ಣನೆಯಿದೆ. ಅಂದ ಮೇಲೆ, ಈ ಆರು ಲೋಹಗಳನ್ನು ಆಯಾ ಅದುರುಗಳಿಂದ ಪಡೆಯುವ ವಿಧಾನಗಳ ಪರಿಚಯ ಅಂದಿನ ತಜ್ಞರಿಗೆ ಇದ್ದಿರಲೇಬೇಕು. ಹಾಗೆಯೇ ಅನೇಕ ವ್ಯಾಧಿಗಳ ವರ್ಣನೆ, ರೋಗ ಚಿಕಿತ್ಸೆ, ಔಷಧೋಪಚಾರಗಳ ವರ್ಣನೆಯೂ ಉಂಟು. ಕೆಲವು ಕಾಲಾನಂತರ ಈ ವಿಧಾನಗಳೆಲ್ಲವೂ ''ಆಯುರ್ವೇದ'' ದಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾದವು. ಕ್ಷುದ್ರ ಲೋಹವಾದ ಕಬ್ಬಿಣ ಅಥವಾ ಸೀಸವನ್ನು ಶ್ರೇಷ್ಠ ಲೋಹವಾದ ಚಿನ್ನ ಅಥವಾ ಬೆಳ್ಳಿಯನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಬಹುದೆಂದು ಅಂದಿನ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರ ಪರಿಣತರು ನಂಬಿದ್ದರು. ಚಿನ್ನವನ್ನು 'ಪುಟ'ಕ್ಕೆ ಹಾಕಿ ಪರಿಶುದ್ಧಗೊಳಿಸುವಂತೆ ಮುಪ್ಪಿನಿಂದ ಜರ್ಝರಿತವಾದ ಮಾನವ ಶರೀರವನ್ನು ಕಲ್ಮಷಗಳಿಂದ ಪರಿಶುದ್ಧಗೊಳಿಸಿ ಪುನ: ಯೌವನವನ್ನು ಹೊಂದಬಹುದೆಂದೂ ಅವರು ನಂಬಿದ್ದರು. ಈ ಒಂದು ವಿಶ್ವಾಸದಿಂದ ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು ಚಿನ್ನವನ್ನಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸಬಲ್ಲ 'ಸ್ಪರ್ಶಶಿಲೆ' ಮತ್ತು ಕಾಯಕಲ್ಪಕ್ಕಾಗಿ ''ಸಂಜೀವಿನಿ'' ಯನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಅಂದಿನ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಬಗೆಬಗೆಯ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಾಡುತ್ತ ಬಂದರು. ಅನೇಕ ಶತಮಾನಗಳ ಕಾಲ ಈ ಪ್ರಯತ್ನ ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತಾ ಬಂದಿತು.

ಪ್ರಾಚೀನ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಬಗೆಬಗೆಯ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿ ಯಶಸ್ಸು ಗಳಿಸಿದ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ ಪ್ರವೀಣರ ಪೈಕಿ ನಾಗಾರ್ಜುನ ಒಬ್ಬ ಪ್ರಮುಖ ವ್ಯಕ್ತಿ. ಈತನ ಜೀವನ ಚರಿತ್ರೆಯ ಬಗ್ಗೆ ನಮಗೆ ಹೆಚ್ಚು ತಿಳಿದಿಲ್ಲ. ಕ್ರಿ.ಶ. 7-8ನೇ ಶತಮಾನಗಳ ಮಧ್ಯೆ ತನ್ನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿ ''ರಸರತ್ನಾಕರ'' ಎಂಬ ಗ್ರಂಥವನ್ನು ರಚಿಸಿರಬೇಕೆಂದು ವಿದ್ವಾಂಸರು ಅಭಿಪ್ರಾಯಪಡುತ್ತಾರೆ. ತಾನು ದಕ್ಷಿಣ ಭಾರತದ ಶ್ರೀಶೈಲ ಪರ್ವತದ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುತ್ತಿದ್ದುದಾಗಿ ''ಕಕ್ಷಪುಟಿತಂತ್ರ'' ಎಂಬ ಗ್ರಂಥದಲ್ಲಿ ನಾಗಾರ್ಜುನ ಹೇಳಿಕೊಂಡಿದ್ದಾನೆ. ಆತನೊಬ್ಬ ತಾಂತ್ರಿಕ ಬೌದ್ಧ ಭಿಕ್ಷುವಿರಬಹುದೆಂದೂ ಊಹಿಸಲಾಗಿದೆ. ಆಯುರ್ವೇದದ ಅಂಗವಾಗಿ ಶುಶ್ರುತ ಸಂಹಿತೆಯನ್ನು ಪರಿಷ್ಕರಿಸಿ ''ಉತ್ತರ ತಂತ್ರ'' ವೆಂಬ ಅನುಬಂಧ ಗ್ರಂಥವನ್ನು ರಚಿಸಿರಬೇಕೆಂದೂ ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ''ಹನ್ನೆರಡು

ವರ್ಷಗಳ ಕಾಲ ಬಹುಶ್ರಮಪಟ್ಟು ದೇವಿಯ ಪ್ರಸಾದದಿಂದ ರಸವಿದ್ಯೆಯನ್ನು ಗಳಿಸಿದೆ'' ಎಂದೂ ತನ್ನ ಶಿಷ್ಯರ ಪೈಕಿ ಅತ್ಯಂತ ಮೇಧಾವಿಯೂ ಮಹಾ ಪ್ರಾಜ್ಞನೂ ಆದ ರತ್ನಘೋಷನಿಗೆ ರಸಾಯನ ವಿದ್ಯೆಯನ್ನು ದಾನ ಮಾಡಿದೆ'' ಎಂದೂ **ರಸರತ್ನಾಕರದಲ್ಲಿ** ಹೇಳಿಕೊಂಡಿದ್ದಾನೆ. ನಾಗಾರ್ಜುನನ ಯಶಸ್ಸು, ಕೀರ್ತಿಯನ್ನು ಇತರ ಅನೇಕ ಭಾರತೀಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗ್ರಂಥಗಳೂ ಹೊಗಳುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳ ಪೈಕಿ ''ರಸರತ್ನ ಸಮುಚ್ಚಯ'' ''ರಸೇಂದ್ರ ಚಿಂತಾಮಣಿ'' ''ರಸಕಲ್ಪ'', ''ರಸಪ್ರಕಾಶ ಸುಧಾಕರ'' ''ರಸೇಂದ್ರ ಚೂಡಾಮಣಿ'' ಮುಂತಾದವು ಮುಖ್ಯವಾದವು. ಅರಬ್ಬೀ ವಿದ್ವಾಂಸ ಅಲ್ಬೆರೂನಿ (Alberuni) ಸಹ ತನ್ನ ಗ್ರಂಥದಲ್ಲಿ ನಾಗಾರ್ಜುನನೊಬ್ಬ ಶ್ರೇಷ್ಠ ''ರಸಸಿದ್ಧ'' ನೆಂದು ಹೊಗಳಿ ಆತನು ತನ್ನ ಕಾಲಕ್ಕಿಂತ ಹಿಂದಿನ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿದ್ದಿರಬೇಕೆಂದೂ ಉಲ್ಲೇಖಿಸಿದ್ದಾನೆ.

ನಾಗಾರ್ಜುನ, ಅವನ ಶಿಷ್ಯರು ಮತ್ತು ಇತರ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಿದರು ಎಂಬ ವಿಷಯವಾಗಿ ಮಾಹಿತಿ ದೊರೆತಿದೆ. ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಗಾಗಿ ವಿಶಾಲವಾದ ಒಂದು ''ರಸಶಾಲೆ'' ಯನ್ನು (Laboratory) ಸ್ವಚ್ಛವಾದ ನೀರಿರುವ ಬಾವಿಯ ಸಮೀಪದ ರಮಣೀಯವಾದ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದರು. ಆ ಪ್ರಶಾಂತವಾದ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಔಷಧಿ ತಯಾರಿಕೆಗಾಗಿ ಬಗೆಬಗೆಯ ಗಿಡಮೂಲಿಕೆಗಳು ಇರುತ್ತಿದ್ದವು. ರಸಶಾಲೆಯ ಪೂರ್ವ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ''ರಸಭೈರವ''ವನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಿ ಪೂಜಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಶಾಲೆಯ ಇತರ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಸಕಲ ಸಾಮಗ್ರಿ, ಸಲಕರಣೆಗಳನ್ನು ಅಣಿಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದರು. ಆಗ್ನೇಯ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕಾಯಿಸಲು ಬೇಕಾದ ಒಲೆ, ಅಗ್ನಿಷ್ಟಿಕೆ, ಕುಲುಮೆ, ತಿದಿಗಳು ಇರುತ್ತಿದ್ದವು. ದಕ್ಷಿಣ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಶೋಧಿಸಲು ಬೇಕಾಗುವ ಜರಡಿ, ಬಟ್ಟೆ, ಕುಟ್ಟಲು ಬೇಕಾಗುವ ಒರಳು, ಕುಟ್ಟಣಿ, ಬೀಸುವಕಲ್ಲುಗಳನ್ನು ಅಣಿಮಾಡಿಕೊಂಡಿರುತ್ತಿದ್ದರು. ತೊಳೆದು ಶುದ್ಧಗೊಳಿಸಲು ಬೇಕಾಗುವ ನೀರಿನ ತೊಟ್ಟಿಗಳು ಪಶ್ಚಿಮ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿರುತ್ತಿದ್ದವು. ನೈರುತ್ಯ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕತ್ತರಿಸಲು ಬೇಕಾಗುವ ಕತ್ತಿ, ಚಾಕು ಹಾಗೂ ಕೊರೆಯಲು ಬೇಕಾಗುವ ಮೊಳೆ, ಬೈರಿಗೆ ಮುಂತಾದ ಶಸ್ತ್ರಗಳಿರುತ್ತಿದ್ದವು. ಆರಿಸಲು, ಒಣಗಿಸಲು ಬೇಕಾಗುವ ಸಲಕರಣೆಗಳನ್ನು ವಾಯುವ್ಯ ಕೋಣದಲ್ಲಿ ಸಜ್ಜುಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದರು. ಉತ್ತರ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಕತ್ತರಿ, ಇಕ್ಕಳ ಮತ್ತು ಹರಿತವಾದ ಆಯುಧಗಳನ್ನು ಅಣಿಮಾಡಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದರು. ಮೂಸೆಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಬೇಕಾಗುವ ಹುತ್ತದ ಮಣ್ಣು, ಮರಳು, ಹತ್ತಿ, ನಾರು ಮತ್ತು ಇತರ ದ್ರವ್ಯಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿಕೊಂಡಿರುತ್ತಿದ್ದರು. ಮಣ್ಣಿನ, ಗಾಜಿನ ಮತ್ತು ಕಬ್ಬಿಣದ ಭಟ್ಟಿಯಿಳಿಸುವ ಭಟ್ಟಿಗಳು (retorts), ಕಬ್ಬಿಣದ ತವ, ತಟ್ಟೆ, ಬಾಣಲೆ, ಸೌಟು, ಚಮಚ, ಕಾವಲಿಗಳು ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿದ್ದವು. ಬಿದಿರಿನ ಮತ್ತು ಕಬ್ಬಿಣದ ಕೊಳವೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಕಾಯಿಸಲು ಲವಣಯಂತ್ರ (Salt bath) ಮತ್ತು ವಾಲುಕಯಂತ್ರ (Sand bath) ಸಿದ್ಧವಾಗಿರುತ್ತಿದ್ದವು. ಭಟ್ಟಿಯಿಳಿಸಲು, ಹಾಗೂ ಪಾದರಸವನ್ನು ಶುದ್ಧಗೊಳಿಸಲು ಪಾತನಯಂತ್ರ ಅಥವಾ ಕೋಷ್ಠೀ ಯಂತ್ರವನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಹೀಗೆ ಬಗೆಬಗೆಯ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನೂ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನೂ (apparatus) ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಅಣಿಪಡಿಸಿಕೊಂಡು ತಮಗೆ ಬೇಕಾದ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿ ತಮಗೆ ತೋರಿದ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಗುರುತಿಸಿ ವರದಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಹೀಗೆ ಅನೇಕ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿ ರಸಸಿದ್ಧರು ತಯಾರಿಸುತ್ತಿದ್ದ ಗಮನಾರ್ಹವಾದ ವಸ್ತುಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಉಪಯೋಗಗಳ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ನೋಡೋಣ.

ಗಂಧಕ ಮತ್ತು ಪಾದರಸವನ್ನು ಬಹುಮುಖ್ಯ ದ್ರವ್ಯಗಳೆಂದು ಈ ಪ್ರಾಚೀನ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಪರಿಗಣಿಸಿದ್ದರು. ಗಂಧಕವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಎಲ್ಲ ಲೋಹಗಳನ್ನೂ ನಿಸ್ತೇಜಗೊಳಿಸಬಹುದೆಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಕೊಂಡಿದ್ದರು. ಗಂಧಕವನ್ನು ಲೋಹದ ಶತ್ರು, ''ಶುಲ್ವಾರಿ'' ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಿದ್ದರು. ಈ ಸಂಸ್ಕೃತ ಪದವೇ ಯೂರೋಪಿನಲ್ಲಿ, ಅದರಲ್ಲೂ ಇಂಗ್ಲೀಷಿನಲ್ಲಿ ''ಸಲ್ಫರ್'' (Sulphur) ಎಂದು ಮಾರ್ಪಾಟಾಯಿತೆಂಬುದು ವಿದ್ವಾಂಸರ ಅಭಿಪ್ರಾಯ. ಗಂಧಕ ಧೂಮದಿಂದ (ಗಂಧಕದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್‌ನಿಂದ) ಹೂವುಗಳ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಹೋಗಲಾಡಿಸಬಹುದೆಂದು ತೋರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಗಂಧಕದ ಪುಡಿಯನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕದಡಿ ಗಿಡಮರಗಳ ಮೇಲೆ ಸಿಂಪಡಿಸಿ ಕ್ರಿಮಿ ಕೀಟಗಳನ್ನು ನಾಶಪಡಿಸುವ ವಿಧಾನ ಅವರಿಗೆ ಗೊತ್ತಿತ್ತು. ಗಂಧಕ ಮತ್ತು ಪಾದರಸವನ್ನು ಸಂಯೋಗಿಸಿ ''ಮಕರಧ್ವಜ'' ವೇ ಮುಂತಾದ ಔಷಧಿಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಮಕರಧ್ವಜ ಅಥವಾ ಇಂಗಲಿಕವನ್ನು ಇಂದಿನ ರಸಾಯನ

ಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಮರ್‌ಕುರಿಕ್ ಸಲ್ಫೈಡ್ (mercuric sulphide) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇದರಂತೆ ರಸಕರ್ಪೂರ (mercuric sulphide) ಕರ್ಪೂರ ರಸ (mercurous chloride or calomel) ಮತ್ತು ರಸಸಿಂಧೂರ (mercuric oxide) ಮುಂತಾದ ಸಂಯೋಗವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ರೋಗ ಚಿಕಿತ್ಸೆಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಇತರ ಗಂಧಕ ದ್ರವ್ಯಗಳಾದ ಮೈಲುತುತ್ತ (copper sulphate), ಪಟಿಕ (alum), ಅನ್ನಭೇಧಿ (ferrous sulphate) ಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನೂ ತಯಾರಿಸುವ ವಿಧಾನಗಳನ್ನೂ ಕಂಡುಕೊಂಡಿದ್ದರು. ನೀಲಿಬಣ್ಣದ ಮೈಲುತುತ್ತವನ್ನು ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ಅದರ ಬಣ್ಣವು ಅಳಿಸಿಹೋಗುವುದು. ಈ ವಸ್ತುವನ್ನು 'ಶುಷ್ಕತುತ್ತ' ವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಿದ್ದರು. ಇದನ್ನು ನಾವು "anhydrous copper sulphate" ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತೇವೆ. ಪಟಿಕದ ಪುಡಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಬಗ್ಗಡದ ನೀರನ್ನು ತಿಳಿ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದರು. ಬಟ್ಟೆಗಳಿಗೆ ಹಚ್ಚಿದ ಬಣ್ಣ ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿರುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಪಟಿಕವನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಆಧುನಿಕ ತಾಂತ್ರಿಕರು ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು mordant ಎಂಬ ಹೆಸರಿನಲ್ಲಿ ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.

ಅದುರಿನಿಂದ ಸತುವನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ ಲೋಹವನ್ನಾಗಿ ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿದ ಕೀರ್ತಿ ನಾಗಾರ್ಜುನನಿಗೆ ಸಲ್ಲುತ್ತದೆ. ಆತನು ಬಳಸಿ ವರ್ಣಿಸಿರುವ ವಿಧಾನವನ್ನೇ ಆಧುನಿಕ ಲೋಹಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು (metallurgists) ಇಂದು ಅನುಸರಿಸುತಿದ್ದಾರೆ. ಸತುವನ್ನು ಪರಿಷ್ಕರಿಸುವ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವನ್ನು ಪ್ರಪಂಚಕ್ಕೆ ನೀಡಿದ ಯಶಸ್ಸು ಭಾರತೀಯರಿಗೆ ಸಲ್ಲುತ್ತದೆ ಎಂದು ಪಾಶ್ಚಾತ್ಯ ಪರಿಣತರು ಸಹ ಘಂಟಾಘೋಷವಾಗಿ ಹೇಳಿದ್ದಾರೆ.

ತುಕ್ಕು ಹಿಡಿಯದಂತೆ ಸ್ವಚ್ಛವಾಗಿ ಇರಬಲ್ಲಂಥ ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಉಕ್ಕಿನ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ಪರಿಣತಿಯೂ ಸಹಾ ಭಾರತೀಯರದೇ ಆಗಿತ್ತು. ಹಿಂದೆ ಸೂಚಿಸಿದಂತೆ ದೆಹಲಿಯಲ್ಲಿರುವ ಕಬ್ಬಿಣದ ಕಂಬವೇ ಅದಕ್ಕೆ ಸಾಕ್ಷಿ. ಇಂಥದೇ ಇನ್ನೊಂದು ಕಂಬ ಕರ್ನಾಟಕದ ಕೊಡಚಾದ್ರಿ ದೇವಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿದೆ. ತುಕ್ಕು ಹಿಡಿಯದ ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಉಕ್ಕಿನ ಸಲಕರಣೆಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು ಇಂದಿಗೂ ಸಮಸ್ಯೆಯಾಗಿಯೇ ಉಳಿದಿದೆ. ಪ್ರಾಚೀನ ಭಾರತೀಯರು ಅದು ಹೇಗೆ ತಯಾರಿಸುತ್ತಿದ್ದರೆಂಬುದು ಇನ್ನೂ ನಮಗೆ ಗೊತ್ತಾಗಿಲ್ಲ. ತಾಮ್ರ ಮತ್ತು ಸತುವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ "ಹಿತ್ತಾಳೆ"ಯನ್ನೂ ತಾಮ್ರ ಮತ್ತು ತವರವನ್ನು ಸೇರಿಸಿ "ಕಂಚ"ನ್ನೂ ತಯಾರಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಈ ಮಿಶ್ರ ಲೋಹಗಳ. ಪಾತ್ರೆಗಳೂ ಕಂಬಗಳೂ ಗಂಟೆ, ಜಾಗಟೆ ಮುಂತಾದ ಪ್ರಾಚೀನ ವಸ್ತುಗಳೂ ನಮ್ಮ ದೇಶದಾದ್ಯಂತ ಬೇಕಾದಷ್ಟು ದೊರಕಿವೆ.

ಚಿನ್ನ ಮತ್ತು ಬೆಳ್ಳಿಯನ್ನು ಸೀಸದಲ್ಲಿ ಕರಗಿಸಿ ಶುದ್ಧಗೊಳಿಸುವ ಕ್ರಮವನ್ನು ನಾಗಾರ್ಜುನನ ಕಾಲಕ್ಕಾಗಲೇ ಅನುಸರಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಕಂದು ಬೆಳ್ಳಿ ಅಥವಾ ಚಿನ್ನವನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚುವ ಪರೀಕ್ಷಾಕ್ರಮಗಳ ಪರಿಚಯವೂ ಅವರಿಗೆ ಇತ್ತು. ನಾಣ್ಯಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಟಂಕಸಾಲೆ ಇರುತ್ತಿತ್ತು. ಮುತ್ತು, ಹವಳ, ಮಾಣಿಕ್ಯ, ಮರಕತ (ಪಚ್ಚೆ), ನೀಲಿ, ವೈಡೂರ್ಯ, ವಜ್ರ, ಗೋಮೇಧಿಕ, ಮಾಣಿಕ್ಯ ಮುಂತಾದ ಶ್ರೇಷ್ಠ ಶಿಲೆ (precious stones) ಗಳ — ನವರತ್ನಗಳ ಪರೀಕ್ಷಾ ವಿಧಾನವೂ ಅವರಿಗೆ ಗೊತ್ತಿತ್ತು. ಸ್ಫಟಿಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನೂ ಗಾಜಿನ ವಸ್ತುಗಳನ್ನೂ ಅವುಗಳ ಲಕ್ಷಣಗಳಿಂದ ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚುತ್ತಿದ್ದರು. ಮರಳು ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ವಿಧವಿಧವಾದ ಅಲಂಕಾರಮಯವಾದ ಮಡಕೆ - ದಾನಿಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಗಿಡ ಮರ ಬಳ್ಳಿಗಳ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳಿಂದ ಸುಗಂಧ ದ್ರವ್ಯಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಸಸ್ಯಗಳಿಂದ, ಗೈರಿಕೆ (ಖನಿಜ)ಗಳಿಂದ ತರಹತರಹ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಿ ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಮರದ ತುಂಡುಗಳನ್ನೂ ಕಲ್ಲಿನ ಭಾಗಗಳನ್ನೂ ಅಂಟಿಸುವ ಸಲುವಾಗಿ 'ವಜ್ರಲೇಪ'ಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಎಲೆ, ಹೂ ಮತ್ತು ಹಣ್ಣುಗಳಿಂದ ಆಮ್ಲವನ್ನೂ ಬೂದಿಯಿಂದ ಕಾರವನ್ನೂ ತಯಾರಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. 6 ಬಗೆಯ ಲವಣಗಳ ಪರಿಚಯ ಅವರಿಗಿತ್ತು. ನವಾಸಾಗರ (ammonium chloride), ಟಂಕ (borax), ನೀಲಾಂಜನ (antimony sulphide) ಮುಂತಾದ ದ್ರವ್ಯಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ತಮ್ಮ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಅಭ್ರಕ (mica) ಮತ್ತು ಶಿಲಾಜಿತ್ (bitumen) ಗಳ ಪರಿಚಯದಿಂದ ಔಷಧಿಗಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸುವ ಅಯಸ್ಕಾಂತದ ಪ್ರಭಾವವೂ ಅವರಿಗೆ ತಿಳಿದಿತ್ತು.

ಪ್ರಯೋಗ ವಿಧಾನವನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವ ಕಚ್ಚಾ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಂದ ಬಗೆಬಗೆಯ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದೆಂದು ನಾಗಾರ್ಜುನನೇ ಮುಂತಾದ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು (ರಸಸಿದ್ಧರೆಂದೂ ಅವರು ಹೆಸರು

ವಾಸಿಯಾಗಿದ್ದರು) ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿದನಂತರ ಇತರರೂ ಅದೇ ಮಾರ್ಗವನ್ನು ಅನುಸರಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಕ್ರಿ. ಶ. 18ನೇ ಶತಮಾನದವರೆಗೂ ಭಾರತ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖ ಸ್ಥಾನ ಪಡೆದಿತ್ತು. ಭಾರತೀಯರ ತಂತ್ರ ಜ್ಞಾನ ಕೇವಲ ಈ ದೇಶಕ್ಕೆ ಮಾತ್ರ ಸೀಮಿತವಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಅರಬ್ಬಿ ದೇಶದ ವಿದ್ವಾಂಸರು ಭಾರತದ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಪರಿಚಯವನ್ನೂ ತಮ್ಮ ಅನುಭವಗಳನ್ನೂ ವಿನಿಮಯ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದರು. ಅನಂತರ ಈ ಸಂಪರ್ಕ ಯೂರೋಪು ದೇಶಗಳಿಗೂ ವ್ಯಾಪಿಸಿತು. ಈ ಪ್ರಾಚೀನ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರವೇ ಯೂರೋಪಿನಲ್ಲಿ ಜರುಗಿದ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಕ್ರಾಂತಿಯನಂತರ ಆಧುನಿಕ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರವಾಗಿ ಪ್ರಬುದ್ಧ ಮಾನಕ್ಕೆ ಬಂದಿತು. ಅದರ ಪ್ರಭಾವದಿಂದ ನಾವು ಇಂದಿನ ಜೀವನವನ್ನು ಸುಗಮವಾಗಿ ನಡೆಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ.

ಎ. ಆರ್. ವಾಸುದೇವ ಮೂರ್ತಿ

ವಿಜ್ಞಾನ ವಾರ್ತೆ

ಮೇ 1: ಶ್ರೀಹರಿಕೋಟದಲ್ಲಿ ಎ.ಎಸ್.ಎಲ್.ವಿ. (ಭಾರತದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ತಯಾರಿಸಿದ ಅಧಿಕ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಉಪಗ್ರಹ ಉಡ್ಡಯನ ವಾಹಕ) ಪತನಕ್ಕೆ 'ಸ್ಟ್ರಾಪ್ ಆನ್' ತಾಂತ್ರಿಕತೆ ಕಾರಣವಾಗಿರಬಹುದೆಂದು ಪರಿಣತರ ಸಮಿತಿ ಅನುಮಾನಿಸಿದೆ. ಈ ತಾಂತ್ರಿಕತೆಯಲ್ಲಿ ಘನ ಇಂಧನದ ಎರಡು ಬೂಸ್ಟರುಗಳನ್ನು ರಾಕೆಟ್ಟಿನ ಮೊದಲ ಹಂತಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಮೇ 4: ಮಲ್ಲಿಗೆ ಮೊಗ್ಗುಗಳು ಕಂಪಾಗಿ, ಅರಳದೆ ಒಣಗಿ ಹೋಗುವ ರೋಗವೊಂದು ತಮಿಳುನಾಡಿನ ರಾಮನಾಥಪುರಂ ಜಿಲ್ಲೆಯಲ್ಲಿ ಕಳೆದ ಒಂದು ದಶಕದಿಂದ ಹರಡಿಕೊಂಡಿದೆ. ಕಬ್ಬಿಣ ಸತ್ವದ ಕೊರತೆಯೇ ಈ ರೋಗಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೆಂಬ ನಂಬಿಕೆಯಿತ್ತು. ಆದರೆ ಕೃಷಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ನಡೆಸಿದ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಪ್ರಕಾರ ಒಂದು ಜಾತಿಯ ಕೀಟಗಳೇ ರೋಗಕಾರಕಗಳು. ಮೊಗ್ಗುಗಳನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುವ ಕೀಟಗಳು ಅಲ್ಲೇ ಬದುಕಿ ಸಾಯುತ್ತವೆ. ಮೊಗ್ಗುಗಳು ಒಣಗಿಹೋದಮೇಲೆ ಹೊಸ ಪೀಳಿಗೆಯ ಕೀಟಗಳು ಅವುಗಳಿಂದ ಹೊರಬರುತ್ತವೆ.

ಮೇ 6: ಮದ್ರಾಸ್ ಐ.ಐ.ಟಿ.ಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಪೂರ್ಣ ವಾಹಕಗಳಂತೆ ವರ್ತಿಸುವ ಸುಮಾರು 50 ಹೊಸ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಅಭಿವರ್ಧಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಪೂರ್ಣವಾಹಕತೆ, ಅಂದರೆ ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುದ್ರೋಧ ಇಲ್ಲದಂತಾಗುವುದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನಿರಪೇಕ್ಷ ಶೂನ್ಯ ಉಷ್ಣತೆಯ (ಸೊನ್ನೆ ಡಿಗ್ರಿ ಕೆಲ್ವಿನ್) ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ. ಆದರೆ ಐ.ಐ.ಟಿ.ಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಅಭಿವರ್ಧಿಸಿದ ಪದಾರ್ಥಗಳು 95 ಡಿಗ್ರಿ ಕೆಲ್ವಿನ್‌ನಲ್ಲಿ ಪೂರ್ಣವಾಹಕಗಳಾಗಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ. 77 ಡಿಗ್ರಿ ಕೆಲ್ವಿನ್‌ಗಿಂತ ಅಧಿಕ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವೊಂದು ಪೂರ್ಣವಾಹಕವೇ ಎಂದು ಐದೇ ನಿಮಿಷಗಳಲ್ಲಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಒಂದು ಸರಳ ಸಾಧನವನ್ನು ಮದ್ರಾಸ್ ಐ.ಐ.ಟಿ.ಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ತಯಾರಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಮೇ 10: 'ಅಗ್ನಿ' ಎಂದು ಹೆಸರಿಸಲಾದ ಹೊಸ ವಿನ್ಯಾಸದ ಕ್ಷಿಪಣಿಗಳನ್ನು ಭಾರತದ ರಕ್ಷಣಾ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ತಯಾರಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಮೇ 14: ಥಾರ್ ಮರುಭೂಮಿ ವಿಸ್ತರಿಸುತ್ತಿದೆಯೇ ಇಲ್ಲವೇ ಎಂಬ ವಿಚಾರ ಸದ್ಯಕ್ಕೆ ಇತ್ಯರ್ಥವಾದಂತಿದೆ. ಯೋಜನಾ ಮಂಡಲಿಯ ಹಿಂದಿನ ವರದಿಯ ಪ್ರಕಾರ ಥಾರ್ ಮರುಭೂಮಿ ವರ್ಷಕ್ಕೆ 0.8 ಕಿಮೀ. ನಂತೆ ವಿಸ್ತರಿಸುತ್ತಿದೆ; ಪ್ರತಿವರ್ಷವೂ 140 ಚದರ ಕಿಮೀ. ಹೆಚ್ಚು ಜಾಗವನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸುತ್ತಿದೆ. ಆದರೆ ಇತ್ತೀಚೆಗಿನ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಮರುಭೂಮಿ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಮಳೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವ ಪ್ರವೃತ್ತಿ ಕಂಡುಬಂದಿಲ್ಲ. 1901-1950 ಅವಧಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ 1951-1980 ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಬಿದ್ದ ಸರಾಸರಿ ಮಳೆಯ ಪರಿಮಾಣ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದು ಥಾರ್ ಮರುಭೂಮಿ ವಿಸ್ತರಿಸುವುದಿಲ್ಲ ಎಂಬ ವಾದಕ್ಕೆ ಪುಷ್ಟಿ ಬಂದಿದೆ.

ಮೇ 20: ನಮ್ಮ ದೇಶದ ಮೂರನೇ ಎರಡರಷ್ಟು ಮಕ್ಕಳು ನ್ಯೂನ ಪೋಷಣೆಗೆ ಒಳಗಾಗಿದ್ದಾರೆ.

ಮೇ 24: '225 ಡಿಗ್ರಿ ಕೆಲ್ವಿನ್‌ನಲ್ಲಿ ಪೂರ್ಣವಾಹಕವಾಗುವ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಂಡಿದ್ದೇವೆ' ಎಂದು ಹೂಸ್ಟನ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ (ಅಮೆರಿಕ) ಪಾಲ್ ಸಿ.ಡಬ್ಲ್ಯು. ಚು. ಘೋಷಿಸಿದ್ದಾರೆ.

* ಮನುಷ್ಯ ದೇಹದಲ್ಲಿರುವ ಟಿ ಕೋಶಗಳ ಮೇಲೆ ಏಡ್ಸ್ ವೈರಸ್ ಹೇಗೆ ದಾಳಿ ಮಾಡುವುದೆಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಒಸಾಕ ಮೆಡಿಕಲ್ ಕಾಲೇಜಿನ (ಜಪಾನ್) ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ವಿವರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅವರ ವಿವರಣೆಯಂತ ಟಿ ಕೋಶದೊಡನೆ ಸಂಮಿಲನಗೊಂಡು ಅಥವಾ ಟಿ ಕೋಶವನ್ನು ಛೇದಿಸಿ ಏಡ್ಸ್ ವೈರಸ್ ಅದಕ್ಕೆ ನಾಟಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಕೋಶಕ್ಕೆ ನಾಟಿದ ಅನಂತರ ಏಡ್ಸ್ ವೈರಸ್ ತನ್ನ ಜೆನೆಟಿಕ್ ಹೂರಣವನ್ನು ಹುದುಗಿಸಿಡುತ್ತದೆ.

ಎ.ಕೆ.ಬಿ

ವಿಜ್ಞಾನದ ಮುನ್ನಡೆ

ಪೂರ್ವ ಆಫ್ರಿಕದ ಆದಿವಾಸೀ ಸ್ತ್ರೀಯರು ತಲೆಯ ಮೇಲೆ ತುಂಬ ಭಾರವಾದ ಹೊರೆಗಳನ್ನು ಹೊರಬಲ್ಲರು. ತಮ್ಮ ತೂಕದ ಸೇಕಡ 10 ರಷ್ಟು ತೂಕವಿರುವ ಹೊರೆಯನ್ನು ಪ್ರಯಾಸಪಡದೆ ಹೊರುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಬಾಲ್ಯದಿಂದಲೇ ಅವರಿಗೆ ಅದು ಅಭ್ಯಾಸವಾಗಿಬಿಡುತ್ತದೆ. ಕೇವಲ ಹದಿನಾರು ವರ್ಷದ ಹುಡುಗಿ ತನ್ನ ತೂಕದ ಕಾಲುಭಾಗದಷ್ಟು ತೂಕವಿರುವ ಹೊರೆಯನ್ನು ಹೊರುವುದು ಸಾಮಾನ್ಯ. ಭಾರತದ ಹಳ್ಳಿಗಾಡಿನ ಸ್ತ್ರೀಯರಲ್ಲಿಯೂ ಈ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ನೀರಿಗೆ ಅಭಾವವಿರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ತ್ರೀಯರು ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಬಿಂದಿಗೆಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ತುಂಬಿಸಿ, ಒಂದರ ಮೇಲೊಂದು ತಲೆಯ ಮೇಲಿರಿಸಿಕೊಂಡು ಮೈಲಿಗಟ್ಟಲೆ ನಡೆದು ಹೋಗುವುದುಂಟು.

ಸ್ತ್ರೀಯರು ಈ ರೀತಿ ಭಾರವಾದ ಹೊರೆ ಹೊರುವುದರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕುತೂಹಲಕರ ವಿದ್ಯಮಾನವಿರುವುದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಗಮನವನ್ನು ಸೆಳೆದಿದೆ. ಹೊರೆ ಹೊರುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಅವರು ಒಂದಿಷ್ಟೂ ಶಕ್ತಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಕಾಣುವುದಿಲ್ಲ. ಬೆನ್ನಿನ ಮೇಲೆ ಹೊರೆ ಹೊರುವ ಸಿಪಾಯಿಗಳ ವಿಷಯ ಹಾಗಲ್ಲ. ತನ್ನ ತೂಕದ ಸೇಕಡ 20ರಷ್ಟು ತೂಕದ ಹೊರೆಯನ್ನು ಬೆನ್ನಿಗೆ ಕಟ್ಟಿಕೊಂಡು ಹೋಗುವ ಸಿಪಾಯಿ ಸೇಕಡ 13ರಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಶಕ್ತಿ ವ್ಯಯಮಾಡುವುದು ಕಂಡು ಬಂದಿದೆ. ಹೊರೆಯ ತೂಕ ಹೆಚ್ಚಾದಷ್ಟೂ ವ್ಯಯವಾಗುವ ಶಕ್ತಿ ಹೆಚ್ಚು. ಬೆನ್ನಿನ ಮೇಲೆ ಹೊರೆ ಹೊರುವ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ವಿಷಯದಲ್ಲೂ ಅಷ್ಟೆ. ಆದರೆ ತಲೆಯ ಮೇಲೆ ಭಾರ ಹೊರುವ ಸ್ತ್ರೀಯರ ನಿಶ್ವಾಸವನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ, ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಮಾಡಿ, ಆಕೆ ಬಳಸುವ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಎಷ್ಟು ಎಂದು. ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದಾಗ, ಭಾರ ಹೊರುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಆಕೆ ಸ್ವಲ್ಪವೂ ಹೆಚ್ಚು ಶಕ್ತಿ ವ್ಯಯ ಮಾಡುವುದಿಲ್ಲವೆಂದು ಕಂಡುಬಂದಿತು.

ಇದು ಹೇಗೆ ಸಾಧ್ಯ ಎಂಬುದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೊಂದು ಸಮಸ್ಯೆ. ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಸ್ನಾಯುಗಳು ಬಹುಶಃ ಭಾರ ಹೊರುವುದರಲ್ಲಿ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸುವುದಿಲ್ಲ ಎಂಬಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಸ್ತ್ರೀಯರು ನಿಲ್ಲುವ ಮತ್ತು ನಡೆಯುವ ಭಂಗಿಯಲ್ಲಿ ಹೊರೆಯ ಭಾರವೆಲ್ಲ ಬೆನ್ನುಹುರಿಯ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವುದೆಂದು ನಂಬಲಾಗಿದೆ. ಅನುಭವದಿಂದ ಆ ಭಂಗಿ ಅವರಿಗೆ ಅಭ್ಯಾಸವಾಗಿರಬಹುದು.

ಆನೆಗಳ ಮೌನ ಸಂಭಾಷಣೆ

ಕಹಳೆಯ ಶಬ್ದವನ್ನು ಹೋಲುವ ಆನೆಯ ಘೀಂಕೃತಿ ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಪರಿಚಿತ. ಅಂಥ ಯಾವ ಶಬ್ದವೂ ನಮಗೆ ಕೇಳಿಸದಿರುವಾಗಲೂ ಕಾಡಿನಲ್ಲಿರುವ ಆನೆಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಸಂದೇಶ ವಿನಿಮಯ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ನೇರವಾಗಿ ನೋಡಲು ಆಗದಿರುವಂಥ ದೂರದೂರದ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿರುವ ಹಲವಾರು ಆನೆಗಳು ಯಾವ ಶಬ್ದವನ್ನೂ ಮಾಡದೆಯೂ ಪರಸ್ಪರ ಮಾತನಾಡಿಕೊಂಡವೋ ಎಂಬಂತೆ ವೈರಿಗಳಿಂದ ರಕ್ಷಣೆ ಪಡೆಯಲು ಒಂದು ಕಡೆ ಕಲೆತು ಗುಂಪುಗೂಡಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಯಾತ್ರೆ ಹೊರಡುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಅವು ಪರಸ್ಪರ ಹೇಗೆ ಸಂದೇಶಗಳನ್ನು ರವಾನಿಸುತ್ತವೆ?

ನಮ್ಮ ಕಿವಿಗೆ ಕೇಳಿಸದಿರುವ ಅತಿ ಕಡಿಮೆ ಆವರ್ತನದ ಶಬ್ದತರಂಗಗಳನ್ನು ಆನೆಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡಬಲ್ಲವು ಮತ್ತು ಕೇಳಬಲ್ಲವು ಎಂದು ಈಗ ನಂಬಲಾಗಿದೆ. ಶಬ್ದದ ಅಲೆಗಳ ಆವರ್ತನ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 20 ರಿಂದ 20,000ದೊಳಗೆ ಇದ್ದರೆ ಮಾತ್ರ ಅವು ನಮ್ಮ ಕಿವಿಗೆ ಕೇಳಿಸುತ್ತದೆ. ಮನುಷ್ಯರು ಪರಸ್ಪರ ಸಂಪರ್ಕಕ್ಕಾಗಿ ಬಳಸುವ ಶಬ್ದದ ಅಲೆಗಳು ಈ ಮಿತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಮಾತ್ರ ಈ ಮಿತಿಯಿಂದ ಹೊರಗಿರುವ ಅಲೆಗಳನ್ನೂ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲವು. ಬಾವಲಿಗಳು 20,000ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಆವರ್ತನದ 'ಶ್ರವಣಾತೀತ' ತರಂಗಗಳನ್ನು ಬಳಸುವುದೂ ತಿಮಿಂಗಿಲಗಳು 20ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಆವರ್ತನದ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಬಳಸುವುದೂ ಈಗಾಗಲೇ ಗೊತ್ತಿದೆ. ಆನೆಗಳೂ ಅತಿ ಕಡಿಮೆ ಆವರ್ತನದ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಬಳಸುವುದೆಂದು ಈಗ ನಂಬಲಾಗಿದೆ.

ಈ ಕಡಿಮೆ ಆವರ್ತನದ ತರಂಗಗಳು ಆನೆಯ ದೇಹದ ಯಾವ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುವೆಂಬುದು ಇನ್ನೂ ಖಚಿತವಾಗಿಲ್ಲ. ಹಣೆಯ ಅದುರುವಿಕೆಯಿಂದ ಆ ತರಂಗಗಳು ಹುಟ್ಟುವುವೆಂದು ಕೆಲವರ ಅಭಿಪ್ರಾಯ. ಕಿವಿಗೆ ಕೇಳಿಸುವ ಶಬ್ಧದ ಅಲೆಗಳಂತೆಯೇ ಈ ಕಡಿಮೆ ಆವರ್ತನದ ಅಲೆಗಳೂ ಧ್ವನಿತಂತುಗಳಲ್ಲಿಯೇ ಉತ್ಪತ್ತಿ. ಯಾಗುವುವೆಂದೂ ಅನಂತರ ಅನುರಣನದಿಂದ ಹಣೆ ಅದುರುವುದೆಂದೂ ಇನ್ನು ಕೆಲವು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಅಭಿಪ್ರಾಯಪಡುತ್ತಾರೆ. ಈ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಸಂಶೋಧನೆ ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತಿದೆ.

ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಪ್ರಸಾರಕ

ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ರೋಗವು ರೋಗಿಯ ದೇಹದ ಯಾವ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಮೊದಲು ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆಯೋ ಆ ಸ್ಥಳಕ್ಕೇ ಅದು ಸೀಮಿತವಾಗಿ ಉಳಿದರೆ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ಅಷ್ಟು ಕಷ್ಟವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಕೋಶಗಳು ದೇಹದ ಒಂದು ಭಾಗದಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಭಾಗಕ್ಕೆ ವಲಸೆ ಹೋಗುವುದರಿಂದಲೇ ಆ ರೋಗ ತುಂಬ ಅಪಾಯಕಾರಿ ಎನ್ನಿಸಿಕೊಂಡಿರುವುದು. ಕೋಶಗಳು ಹಾಗೆ ವಲಸೆ ಹೋಗಲು ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತೆಂದರೆ, ರೋಗ ಎಲ್ಲೆಲ್ಲಿಗೆ ಹರಡಿದೆ ಎಂಬುದೇ ಪತ್ತೆಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆಗ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ತುಂಬ ಕಷ್ಟವಾಗುವುದು.

ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಕೋಶಗಳು ಸ್ರವಿಸುವ ಒಂದು ರಾಸಾಯನಿಕವೇ ಆ ಕೋಶಗಳ ವಲಸೆಗೆ ಪ್ರಚೋದನೆ ನೀಡುವುದೆಂಬುದು ಈಗ ಪತ್ತೆಯಾಗಿದೆ. ಅಮೆರಿಕದ ಮೇರಿಲ್ಯಾಂಡ್ ಸಂಸ್ಥಾನದ ಬೆತೆಸ್ಡದಲ್ಲಿರುವ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಇನ್ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್‌ನವರು ಆ ರಾಸಾಯನಿಕವನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿದ್ದಾರೆ; ಅದನ್ನು ಎಎಮ್ಎಫ್ (autocrine mobility factor – AMF) ಎಂದು ಕರೆದಿದ್ದಾರೆ. ಚರ್ಮದ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ರೋಗಿಯೊಬ್ಬರ ದೇಹದಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿದ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಸ್ವರೂಪದ ಆ ರಾಸಾಯನಿಕವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದಲ್ಲಿ ಅದೇ ಜೀವಕೋಶಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದಾಗ ಆ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ರಂಧ್ರಗಳ ಮೂಲಕ ನುಸುಳಿಕೊಂಡು ಹೋಗುವ ಪ್ರವೃತ್ತಿಯನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿದುವು.

ಕ್ಯಾನ್ಸರ್‌ಗೆ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ನೀಡುವಲ್ಲಿ ಈ ಸಂಶೋಧನೆಯಿಂದ ಏನಾದರೂ ಉಪಯೋಗವಿದೆಯೇ? ಅದು ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಬರುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇದೆ. ರಕ್ತದಲ್ಲಿ ಈ ರಾಸಾಯನಿಕದ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಅಳೆದು ರೋಗದ ಪ್ರಸರಣ ಯಾವ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಅದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ, ಈ ರಾಸಾಯನಿಕವನ್ನು ನಿಷ್ಕ್ರಿಯೆಗೊಳಿಸುವ ವಿಧಾನ ಕರಗತವಾದರೆ, ರೋಗದ ವಲಸೆ ಪ್ರವೃತ್ತಿಗೆ ತಡೆಯೊಡ್ಡಿ ರೋಗ ಸ್ಥಳೀಯವಾಗಿರುವಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಅದರಿಂದ ಚಿಕಿತ್ಸೆಗೆ ಸಹಾಯವಾಗುವುದು.

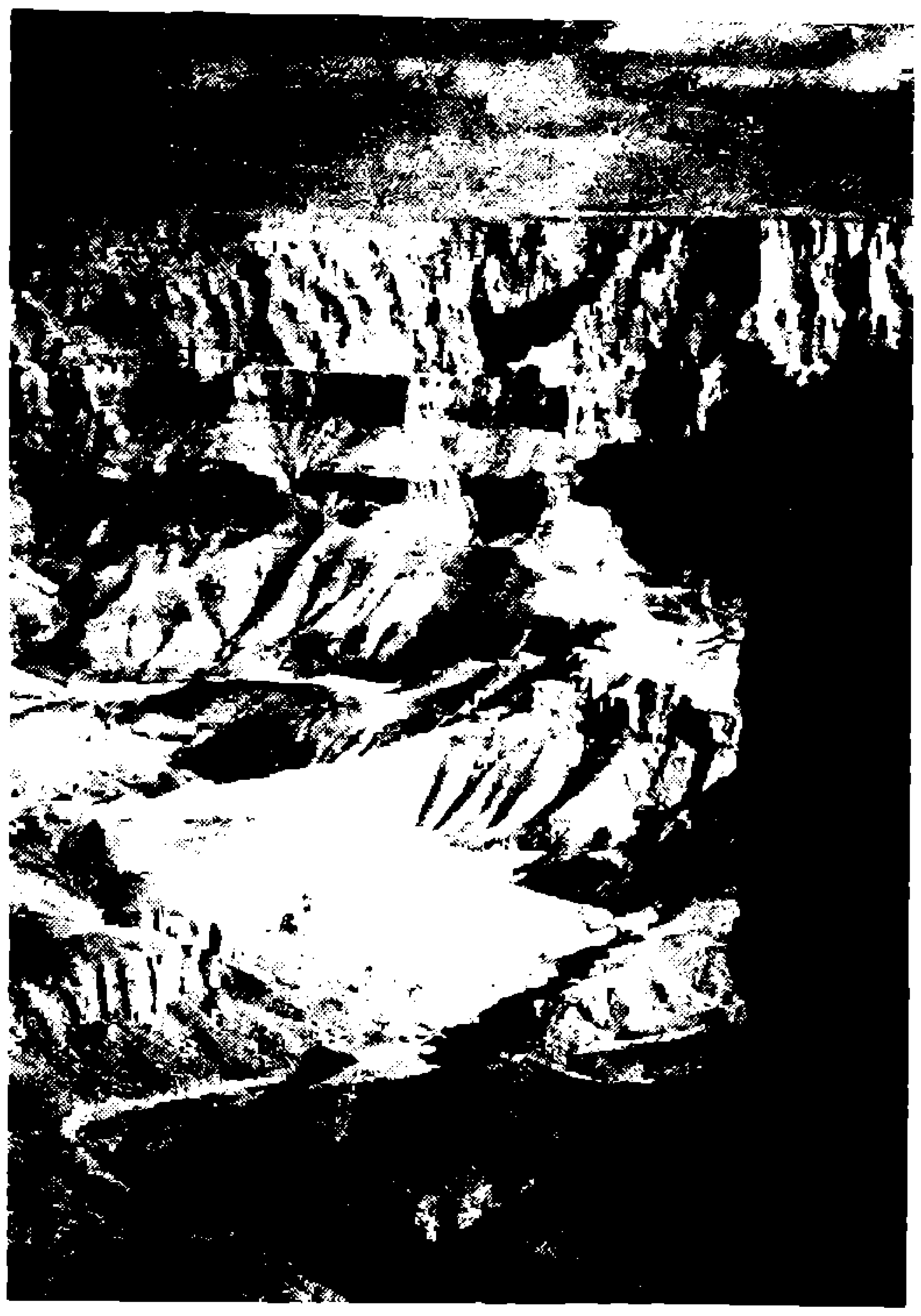
ವಿಜ್ಞಾನ ಕೌತುಕ

ಜಗತ್ತಿನ ಮಹಾಕಮರಿ

ಅಮೆರಿಕ ಸಂಯುಕ್ತ ಸಂಸ್ಥಾನದ ಏಳು ರಾಜ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಹರಿದು ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯಾ ಖಾರಿಯನ್ನು ಸೇರುವ ಕೊಲರ್‍ಯಾಡೊ ನದಿಯ ಉದ್ದ ಸುಮಾರು 2300 ಕಿಮೀ. ಇದರಲ್ಲಿ ಒಂದೂವರೆ ಸಾವಿರ ಕಿಮೀ.ಗೂ ಹೆಚ್ಚು ದೂರ ಅದು ಕೊರೆದಿರುವ ಕಮರಿಗಳು ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲೇ ಸಾಟಿಯಿಲ್ಲದಷ್ಟು ವೈವಿಧ್ಯಪೂರ್ಣವಾದವು. ಈ ವಿದ್ಯಮಾನ ಒಂದು ಭೂವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿಚಿತ್ರವೆಂದು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಇದರಲ್ಲಿ 'ಮಹಾಕಮರಿ' (ಗ್ರ್ಯಾಂಡ್ ಕ್ಯಾನಿಯನ್) ಎಂಬುದು ಸುಮಾರು 450 ಕಿಮೀ. ಉದ್ದವಿದೆ. ಕೆಲವೆಡೆ ಇದರ ಅಗಲ 25 ಕಿಮೀ. ಮತ್ತು ಆಳ ಸುಮಾರು 1800 ಮೀಟರ್.

ಕೊಲರ್‍ಯಾಡೊ ನದಿಯ 1600 ಕಿಮೀ. ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಬರಿಯ ಕಮರಿಗಳೇ ಎಂದು ಹೇಳಿತಲ್ಲವೆ. ಕಮರಿ ತುಂಬ ಆಳವಾಗಿರುವಾಗ, ನದಿ ಕಿರಿದಾದ ಕಮರಿಯಲ್ಲಿ ಹರಿಯುತ್ತದೆ. ಅಕ್ಕಪಕ್ಕದಿಂದ ಇದನ್ನು ಸೇರುವ ಹೊಳೆಗಳೂ ಕಮರಿಗಳಿಂದಲೇ ಹರಿದು ಸೇರಬೇಕು. ಹೀಗೆ ನದಿಯಗುಂಟ ಕಮರಿಗಳ ಮಾಲಿಕೆಯೇ ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ. ಕೊಲರ್‍ಯಾಡೊವನ್ನು ಪಶ್ಚಿಮದಿಂದ ಸೇರುವ ಎಂಟು ನದಿಗಳೂ ಪೂರ್ವದಿಂದ ಸೇರುವ ಐದು ನದಿಗಳೂ ಹೀಗೆ ತಮ್ಮದೇ ಕಮರಿಗಳನ್ನು ಕೊರೆದಿರುವುವಲ್ಲದೆ, ಇವುಗಳಿಗೆ ಸೇರುವ ಉಪನದಿಗಳೂ ಕಮರಿಗಳ

ಗ್ರ್ಯಾಂಡ್ ಕ್ಯಾನಿಯನ್.



ಗ್ರ್ಯಾಂಡ್ ಕ್ಯಾನಿಯನ್‌ನ ಇನ್ನೊಂದು ದೃಶ್ಯ.

ಮೂಲಕವೇ ಹರಿಯುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಿಗೆ ಬಂದು ಸೇರುವ ಚಿಕ್ಕಪುಟ್ಟ ಹೊಳೆಗಳ ಮಾರ್ಗಗಳೂ ಕಮರಿಗಳೇ. ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ಬಾರಿ ನದಿಯ ನೀರು ಖಾರಿಯಂತೆ ನೆಲದೆಡೆಗೆ ಚಾಚಿಕೊಂಡಿದೆ. ಇವುಗಳೂ ಕಮರಿಗಳೇ ತಾನೆ ? ಹೀಗೆ ಕಮರಿಗಳ ದಿಗ್ಭ್ರಮೆ ಹಿಡಿಸುವ ಒಂದು ಜಟಿಲ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಕೊಲರ್‍ಯಾಡೊ ನದಿಯ ಬಹುಪಾಲು ನೋಟ. ಈ ಮಹಾಕಮರಿಯ ಇನ್ನೊಂದು ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯವೆಂದರೆ ಅನೇಕ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸೇತುವೆಗಳು.

ಈ ನದಿಯ ಕಮರಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಮಹಾಕಮರಿ ಎಂದು ಕರೆದಿರುವ ಭಾಗ ಅರಿಜೊನಾ ಪ್ರಾಂತ್ಯದ ಉನ್ನತ ಪ್ರಸ್ಥಭೂಮಿ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಹಾಯುತ್ತದೆ. ಕಮರಿಗಳೊಳಗೆ ಕಮರಿಗಳಿರುವ ಈ ಅತ್ಯಂತ ಜಟಿಲ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ವರ್ಣಿಸುವುದು ಕಷ್ಟಕರ. ಇದರ ಹೊರವಲಯದಲ್ಲಿ ಉನ್ನತ ಶಿಖರಗಳಿವೆ, ಅತ್ಯಂತ ಕಡಿದಾದ, ಚಾಚಿದ ಭಾಗಗಳಿವೆ. ಮಹಾಕಮರಿಯ ಅಗಲ ಸುಮಾರು 6 ಕಿಮೀ. ಗಳಿಂದ ಹಿಡಿದು 30 ಕಿಮೀ. ಗಳವರೆಗೆ ಇರಬಹುದು. ಅದರ ಅತ್ಯಂತ ಆಳವಾದ ಭಾಗಗಳು ಒಂದೂವರೆ ಕಿಮೀ.ಗೂ ಹೆಚ್ಚು ಆಳವಾಗಿವೆ. ''ಗ್ರಾಂಡ್ ಕ್ಯಾನಿಯನ್ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಉದ್ಯಾನ''ವೆಂದು ಘೋಷಿಸಿರುವ 90 ಕಿಮೀ. ಉದ್ದದ ಅಂತರ ಮಾತ್ರ ಮಹಾಕಮರಿಯ ಅತಿ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಪೂರ್ಣವಾದ ಭಾಗ. ಇದರಲ್ಲಿ ನದಿಯ ಉದ್ದ 165 ಕಿಮೀ. ಅದು ಹೇಗೆ? ನದಿ ಅಷ್ಟು ಅಂಕುಡೊಂಕಾಗಿ ಸಾಗಿದೆ. ಅವೆಲ್ಲ ಕಮರಿಗಳೇ ಎಂದು ಹೇಳಬೇಕಿಲ್ಲ.

ಈ ನದಿ ಭೂವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಚರಿತ್ರೆಯ ಬಗೆಗೆ ಅನೇಕ ಸಾಕ್ಷಿಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಿದೆ. ಇದರ ಕಮರಿಗಳಲ್ಲಿನ ಶಿಲೆಗಳ ಪದರ, ಇಲ್ಲಿ ದೊರಕಿರುವ ವಿಪುಲವಾದ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳು ಅನೇಕ ಜೀವವಿಜ್ಞಾನ ಅಧ್ಯಯನಗಳಿಗೆ ಗ್ರಾಸ ದೊರಕಿಸಿವೆ. ಅತಿಪುರಾತನ ಶೈವಲದಿಂದ ಹಿಡಿದು ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಅತ್ಯುನ್ನತ ವಿಕಾಸ ಹೊಂದಿದ ಮರಗಳವರೆಗೆ ಎಲ್ಲ ಬಗೆಯ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳೂ ದೊರೆತಿವೆ. ಸಾಗರ ಜೀವಿಗಳಾದ ಚಿಪ್ಪುಪ್ರಾಣಿಗಳು, ಟ್ರೈಲೊಬೈಟ್ ಎಂಬ ಅತಿ ಪುರಾತನ ಕಾಲದ ಪ್ರಾಣಿ, ದೈತ್ಯ ಉರಗಗಳಾದ ಡಿನೊಸಾರ್‌ಗಳ ಮೂಳೆ ಹಾಗೂ ಹೆಜ್ಜೆಯ ಗುರುತು, ಒಂಟೆ, ಕುದುರೆ, ಆನೆಗಳ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳು ಇಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕಿವೆ. ಇದರಿಂದ ಜೀವವಿಕಾಸದ ಜಾಡನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಗುರುತಿಸಬಹುದು.

ನದಿಯ ಉದ್ದವನ್ನು ಗಮನಿಸಿದರೆ ಬೇರೆಬೇರೆ ಬಗೆಯ ಮಣ್ಣುಗಳ, ಉಷ್ಣತೆಗಳ ಮತ್ತು ಎತ್ತರಗಳ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಐದು ಜೀವ ವಲಯಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಈ ಐದು ಬಗೆಯಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣವಲಯದ ಸಸ್ಯಗಳು ಮಾತ್ರ ಕಂಡು

ಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಕಮರಿಯ ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಗಳು ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ. ಮರುಭೂಮಿಯ ಸಸ್ಯಗಳಿರಬಹುದು. ಆದರೆ ಪ್ರಸ್ಥಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಕಮರಿ ಹಾಯುವಾಗ ಅನೇಕ.ಬಗೆಯ ದೇವದಾರು, ಪೀತದಾರು ಮರಗಳ ಕಾಡುಗಳು ಮತ್ತು ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ಪ್ರಾಣಿಗಳೂ ಇವೆ.

ಕೊಲರ‍್ಯಾಡೊ ಕಮರಿಯ ಒಂದು ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯವೆಂದರೆ, ನದಿಯು ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ದಂಡೆಗಳನ್ನು ಕೊರೆದು ಪಾರ್ಶ್ವಗಳನ್ನು ಅಗಲ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಈ ನದಿಯ ಕಮರಿ ಬೆಳೆದುದೇ ಬೇರೆ ಬಗೆಯಲ್ಲಿ. ನದಿಯ ಅಗಲ ಅಷ್ಟೇ ಇದ್ದು, ಅಕ್ಕಪಕ್ಕದ ಭೂಮಿ ಇದರೆಡೆಗೆ ಮತ್ತು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಬೆಳೆದು ಕಮರಿಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡಿದೆಯಂತೆ.

ಕೊಲರ‍್ಯಾಡೊ ಮಹಾಕಮರಿಯ ಶಿಲೆಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಭೂವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಇತಿಹಾಸದ ಬಹುಪಾಲು ವಿವರಣೆ ನೀಡಬಹುದು. ಭೂಮಿಯ ಚಿಪ್ಪು (ಕ್ರಸ್ಟ್)ಯಾವ ಬಗೆಯ ಶಿಲೆಗಳಿಂದ ಆಗಿದೆ, ಇವುಗಳ ಮೂಲವೇನು, ವಯಸ್ಸೆಷ್ಟು ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಹಾಗೆಯೇ ಕಮರಿಗಳು ಆಗುವ ಬಗೆ ಹೇಗೆ, ಭೂಸವಕಳಿಯ ಕಥೆ ಏನು ಎಂಬುದನ್ನು ಇಲ್ಲಿನ ಅಧ್ಯಯನದಿಂದ ಮನಗಾಣಬಹುದು. ಭೂಮಿಯ ಪದರಗಳು ಮುಳುಗಿ ಹೋಗುವುದು, ಸಂಚಯಗೊಳ್ಳುವುದು, ಮೇಲೇಳುವುದು, ಮಡಿಕೆಬೀಳುವುದು, ಸ್ತರಭಂಗ ಈ ಎಲ್ಲ ಭೂ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೂ ಇಲ್ಲಿ ಉದಾಹರಣೆಗಳು ಸಿಕ್ಕುತ್ತವೆ. ಕಮರಿಯ ಒಳ ಮೈ ಕಡೆ ಇರುವ ಕೆಲವು ಶಿಲೆಗಳು ಪ್ರೀಕೇಂಬ್ರಿಯನ್ ಯುಗದ ಆದಿಭಾಗದವೆಂದೂ ಅಂದರೆ ಸುಮಾರು 400 ಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳಿಗೆ ಹಿಂದಿನವೆಂದೂ ಅಂದಾಜಿದೆ. ಇದು ಭೂಮಿಯ ಹುಟ್ಟಿಗೆ ಸಮೀಪದ ಕಾಲ. ಅಂದಿನಿಂದ ಇಂದಿನವರೆಗಿನ ಸುದೀರ್ಘ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಹಲವು ಉನ್ನತ ಪರ್ವತಶ್ರೇಣಿಗಳು ಹುಟ್ಟಿ, ಬೆಳೆದು, ಸವೆದು ಹೋಗಿರುವುವೆಂದು ಈ ಮಹಾಕಮರಿಯ ಚರಿತ್ರೆ ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ.

ಕಮರಿಯ ಕೆಲವೆಡೆ ಗಿಡಮರಗಳು ಇಲ್ಲದಿರುವಲ್ಲಿಯೂ ನಾನಾಬಗೆಯ ಶಿಲೆಗಳ ವರ್ಣವೈವಿಧ್ಯ ಮಾತ್ರ ಊಹಾತೀತ. ಹಲವು ಬಗೆಯ ಬಣ್ಣಗಳುಳ್ಳ ಸುಣ್ಣಜೇಡಿ (ಮಾರ್ಲ್) ಶಿಲೆ ಕೆಲವೆಡೆ ಇದೆ. ಇಂಥಲ್ಲಿ, ಈ ಶಿಲೆಗಳು ಸವೆದುಹೋಗಿ, ಕಾಲಿಟ್ಟರೆ ಬೂದಿಯ ಮೇಲೆ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವೆವೇನೋ ಎಂದು ಭಾಸವಾಗುತ್ತದೆ. ಇನ್ನು ಕೆಲವೆಡೆ ನಯವಾದ ಮರಳುಗಲ್ಲು ಶಿಲೆಯಿದೆ. ಇದು ಶಿಥಿಲಗೊಂಡು ಸರಿದಾಡುವ ಮರಳುಂಟಾಗಿದೆ. ಇದು ಬಿಳಿ, ಹೊನ್ನು ಅಥವಾ ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣದಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಮರಳುಗಲ್ಲು ಕೆಲವೆಡೆ ನದೀದಂಡೆಯ ನಯವಾದ ಕಲ್ಲುಗಳಂತೆ ಇದೆ. ಇಂಥಲ್ಲಿ ಮೊಸೇಕ್ ನೆಲದಂತೆ ಅನೇಕ ಬಣ್ಣಗಳು ತೋರುತ್ತವೆ. ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ ಈ ಬಣ್ಣಗಳು ಅವರ್ಣನೀಯ ಸೊಬಗನ್ನು ಕೊಡುತ್ತವೆ.

ಕೊಲರ‍್ಯಾಡೊ ಮಹಾಕಮರಿಯನ್ನು ಅಮೆರಿಕದ ಹೊರಗಿನವರು ಕಂಡುದು 1540ರಲ್ಲಿ. ಇದನ್ನು ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಉದ್ಯಾನವೆಂದು ಘೋಷಿಸಿದುದು 1919ರಲ್ಲಿ ಭೂವಿಜ್ಞಾನಿ ಎಫ್.ಇ. ಮಾಥೇ (Mathes), ಇದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಆಳವಾದ ಕಮರಿ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಇರಬಹುದಾದರೂ "ಇದರ ವೈಶಾಲ್ಯ, ಭವ್ಯತೆ, ಆಲಂಕಾರಿಕವಾಗಿ ಸವೆದಿರುವ ಶಿಲೆಗಳು, ಬಣ್ಣಗಳ ಬೆಡಗು ಇವುಗಳನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡಾಗ ಇದಕ್ಕೆ ಸಾಟಿಯಾಗಿರುವ ಕಮರಿ ಇನ್ನೊಂದಿಲ್ಲ. ಈ ಮಹಾಕಮರಿಯ ಅಂಚಿನಲ್ಲಿ ನಿಂತವರು ಯಾರೇ ಆದರೂ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಉಪಮೆಯಿಲ್ಲದ ನೋಟವನ್ನು ನೋಡುವರು" ಎಂದಿದ್ದಾನೆ.

ಗ್ರ್ಯಾಂಡ್ ಕ್ಯಾನಿಯನ್‌ನಲ್ಲಿ ರೂಪುಗೊಂಡಿರುವ ಪಿರಾಮಿಡ್ ಆಕೃತಿ.

ಇಂದು ನೆಡುವ ಒಂದು ಸಸಿ — ನಾಳಿನ ಆಧಾರ

ಇಂದೇ ಒಂದು ಸಸಿ ನೆಡಿರಿ. ಉಚಿತ ಸಸಿಗಳು ನಿಮಗಾಗಿ ಕಾದಿವೆ.

ನೀವೊಂದು ಸಸಿ ನೆಟ್ಟರೆ, ಆ ಸಸಿಯಿಂದ ನೀವು ಪಡೆಯುವ ಪ್ರಯೋಜನ ಒಂದೆರಡಲ್ಲ; ಪ್ರಯೋಜನ ನಿಮ್ಮೊಬ್ಬರಿಗೆ ಅಲ್ಲ — ನಿಮ್ಮ ಮನೆಯವರಿಗೆ, ಸುತ್ತಮುತ್ತಲ ಜನರಿಗೆ, ಎಲ್ಲರಿಗೂ.

ನಮ್ಮ ಪೂರ್ವಜರಿಗೆ ಮರಗಳ ಮಹತ್ವ ತಿಳಿದಿತ್ತು. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ಆ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮನೆಗೂ ಒಂದೆರಡು ಮರಗಳು ತಂಪಿನ ಆಸರೆ ನೀಡುತ್ತಿದ್ದವು.

ಆದರೆ ಇಂದು ನಮ್ಮ ಅರಣ್ಯ ಸಂಪತ್ತು ಕ್ಷೀಣಿಸಿದೆ. ಉರುವಲಿಗಾಗಿ, ಮರಮಟ್ಟುಗಳಿಗಾಗಿ, ಜಾನುವಾರುಗಳ ಮೇವಿಗಾಗಿ, ಕಾಡನ್ನು ಕಡಿದು ನಾಶಪಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅಕ್ರಮವಾಗಿ ಮರ ಕಡಿಯುವುದರಿಂದಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ , ಕಾಳ್ಗಿಚ್ಚಿನಿಂದಲೂ ಮರಗಳು ನಾಶವಾಗುತ್ತಿವೆ - ಇದರ ಪರಿಣಾಮ ನಮ್ಮ ಭವಿಷ್ಯಕ್ಕೆ ಮಾರಕ. ನಮ್ಮ ಅಮೂಲ್ಯವಾದ ಕಾಡುಗಳು ಕಣ್ಮರೆಯಾದರೆ ನಮಗೆ ಕ್ಷಾಮ, ನೆರೆ ಹಾವಳಿ, ಅಷ್ಟೇಕೆ ಪರಿಸರದ ಅವನತಿ — ಎಲ್ಲವೂ ನಿಶ್ಚಿತ.

ಆದರೆ ಒಂದು ಆಶಾಕಿರಣವಿದೆ. ನಾವು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದರೆ ಈಗಲೂ ನಮ್ಮ ನಾಡನ್ನು ಹಸಿರು ಮರಗಳ ನಂದನ ವನವನ್ನಾಗಿಸಬಹುದು. ಹೌದು, ಈ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ನಿಮ್ಮ ಪ್ರಯತ್ನವೇ ಮುಖ್ಯ ನೀವು ಒಂದು ಸಸಿ ನೆಡುವ ಮೂಲಕ ನೆರವಾಗಬಹುದು. ಸಾಧ್ಯವಾದರೆ ಇಂದೇ ಒಂದು ಸಸಿ ನೆಡಬಹುದು — ನಿಮ್ಮ ಕೈತೋಟದಲ್ಲಿ, ಹಿತ್ತಲಿನಲ್ಲಿ, ಹೊಲದಲ್ಲಿ, ನಿಮ್ಮ ಶಾಲೆಯ ಕಾಂಪೌಂಡಿನಲ್ಲಿ — ಎಲ್ಲಿ ಬೇಕಾದರೂ ಒಂದೇ ಸಸಿ ಏಕೆ, ಅವಕಾಶವಿದ್ದರೆ ಸಾವಿರಾರು ನೆಡಬಹುದಲ್ಲವೇ?

ಇದು ತುಂಬಾ ಸುಲಭ! ಏನೂ ಖರ್ಚಿಲ್ಲ! ಕರ್ನಾಟಕ ಸರ್ಕಾರದ ಅರಣ್ಯ ಇಲಾಖೆ ನೀವು ಸಸಿ ನೆಡಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುವ ಯೋಜನೆಯೊಂದನ್ನು ಜಾರಿಗೆ ತಂದಿದೆ. ಇಲಾಖೆ ನಿಮಗೆ ಸಸಿಗಳನ್ನೂ ಬೀಜಗಳನ್ನೂ ಪೂರೈಸುತ್ತದೆ. ಉಚಿತವಾಗಿ! ತ್ವರೆಮಾಡಿ! ನಿಮ್ಮ ಕೈಲಾದಷ್ಟು ನೆರವು ನೀಡಿ. ನಿಮಗೆ ಹತ್ತಿರವಿರುವ ಅರಣ್ಯ ಇಲಾಖೆಯ ಕಛೇರಿಯನ್ನು ಸಂಪರ್ಕಿಸಿ, ಅಥವಾ ನಮಗೆ ಬರೆಯಿರಿ:

ಅಧಿಕ ಮುಖ್ಯ ಅರಣ್ಯ ಸಂರಕ್ಷಣಾಧಿಕಾರಿ,
ಸಾಮಾಜಿಕ ಅರಣ್ಯ ಯೋಜನೆ,
54, ಅರಣ್ಯ ಭವನ,
ಮಲ್ಲೇಶ್ವರ, ಬೆಂಗಳೂರು 560 003.

"ಮರಗಳು ನಿಮ್ಮ ಭವಿಷ್ಯ ನಿಧಿ"

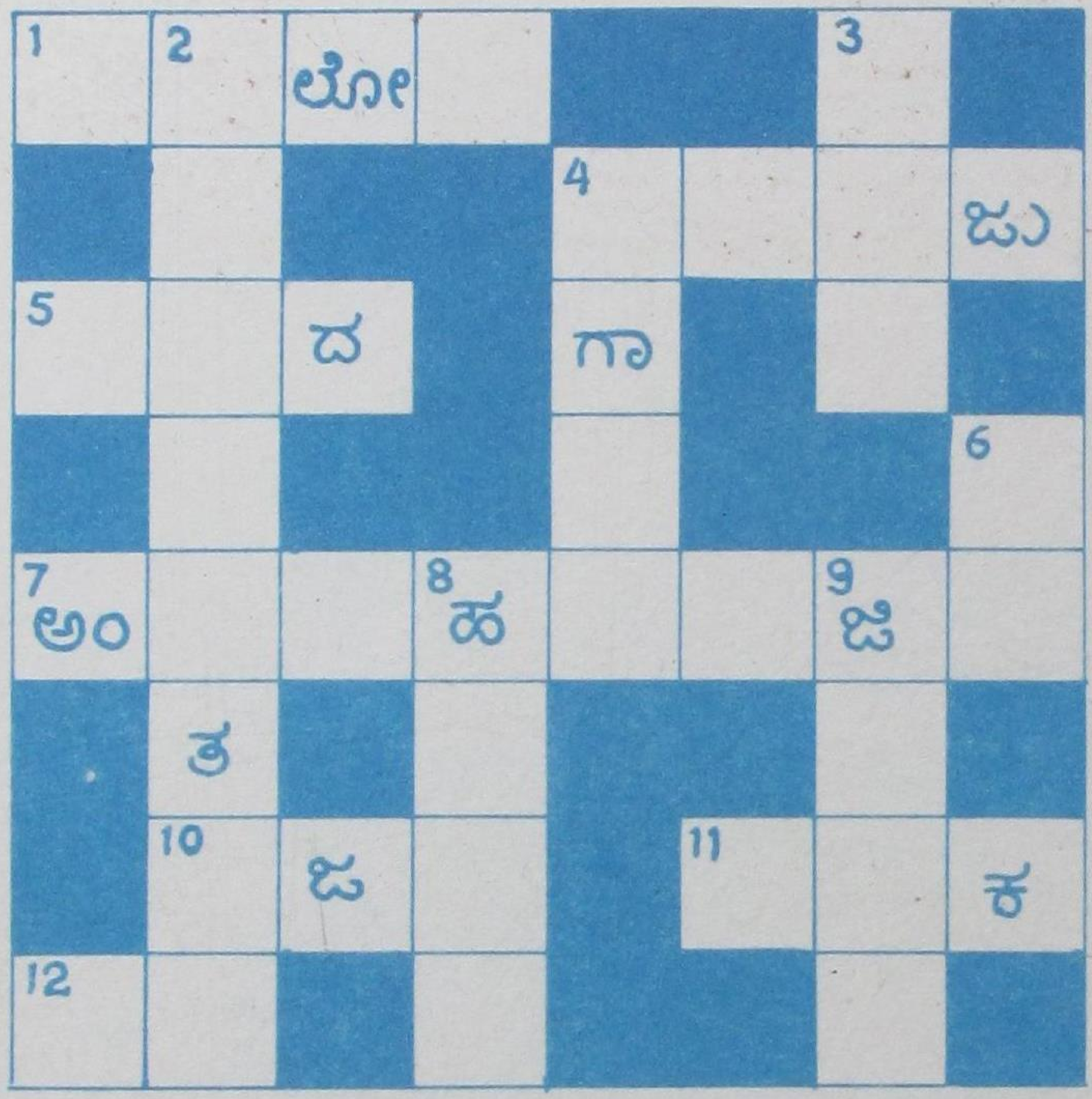
ಕರ್ನಾಟಕ ವಾರ್ತೆ

BALA VIJNANA
Regd. No. KRNB-367
LICENSED TO POST WITHOUT PREPAYMENT OF POSTAGE UNDER LICENCE No. WPP-30
POSTED AT MALLESWARAM

ಬಾಲವಿಜ್ಞಾನ

ವಿಜ್ಞಾನ ಚಕ್ರಬಂಧ

ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ವಿವರಗಳನ್ನು ಓದಿಕೊಂಡು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಬಿಟ್ಟಿರುವ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಭರ್ತಿಮಾಡಿ.



ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ

1. ಘನದ್ರಾವಣಕ್ಕೆ ಉದಾಹರಣೆ.
4. ಈಚಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಯಂತ್ರೋಪಕರಣಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ತುಂಬ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.
5. ಪ್ರಾಚೀನ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣುವಾದವನ್ನು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದನಂತೆ.
7. ಮೋಟಾರ್‌ಕಾರ್ ಮುಂತಾದ ವಾಹನಗಳು ರೂಢಿಗೆ ಬಂದದ್ದು ಇದನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿದ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ.
10. ಬೆಂಕಿಕಡ್ಡಿಗಳ ತಯಾರಿಕೆಗೆ ಬೇಕು.
11. ನೀರಿನ ಶುದ್ಧೀಕರಣದಲ್ಲಿ ಬಳಸುವರು.
12. ಇದು ಬದಲಾಯಿಸಿತೆಂದರೆ ಯಾವುದೋ ಬಲ ಪ್ರಯೋಗವಾಗುತ್ತಿದೆ ಎಂದರ್ಥ.

ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ

2. ಬಾವಲಿಗಳ ಸಂಪರ್ಕ ಸಾಧನ.
3. ಹಗುರ ಪರಮಾಣು ತೂಕದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಧಾತು.
4. ಪ್ರಾಚೀನ ಭಾರತದ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿ.
6. ಆನುವಂಶಿಕ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ನಿರ್ಣಯಿಸುತ್ತದೆ.
8. ಜೀವಂತ ಫಾಸಿಲ್ ಎನ್ನಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ ಟುಅಟಾರಾದ ಒಂದು ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ.
9. ಔಷಧಿ ಪುಡಿ ತುಂಬಲು ಬಳಸುವ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಇದರಿಂದ ತಯಾರಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಹಿಂದಿನ ಸಂಚಿಕೆಯ ಚಕ್ರಬಂಧಕ್ಕೆ ಉತ್ತರ

Edited by Sri J. R. Lakshmana Rao and Published by Sri M. A. Sethu Rao on behalf of Karnataka Rajya Vijnana Parishath, Bangalore - 560 012, Printed at Sri Sudhindra Printing Press, Bangalore - 560 003.